



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an : Suisse, fr. 4,40 ; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Siam, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5 ; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, à Berne, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

XII^e Volume. — 20^e année.

N^o 5.

Berne, 25 Mai 1888.

SOMMAIRE.

I. Etude sur la téléphonie, par M. le Dr Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses (suite). — II. Note sur la transmission duplex par la méthode de la division des deux bobines du récepteur, par M. le Dr. Zetzsche, à Dresde (suite et fin). — III. Société britannique des ingénieurs des télégraphes et électriciens. — IV. Suite aux observations concernant le relèvement des tarifs télégraphiques, par M. P. G. H. Linckens. — V. Publications officielles : Dispositions concernant la répression des infractions à la Convention internationale du 14 Mars 1884, relative à la protection des câbles sous-marins. — VI. Nécrologie : M. Gife, Directeur général des postes et télégraphes belges ; le chevalier A. Berliri ; Thomas Crampton. — VII. Bibliographie. — VIII. Sommaire bibliographique. — IX. Nouvelles.

Etude sur la téléphonie

par

M. le Dr ROTHEN, Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

(Suite).

7. La lutte contre l'induction.

Le seul moyen de combattre, d'une manière satisfaisante, l'induction réciproque entre deux fils parallèles est le *fil double* ou circuit métallique. L'application de ce système produit déjà ses effets même si on l'applique seulement d'une manière partielle. Supposons un point A en communication, d'une part, avec un point C et, d'autre part, avec un point D, les fils conduisant à ces deux points étant posés sur les mêmes poteaux jusqu'à B et de là se bifurquant dans des directions différentes vers C et D. Si la distance AB est suffisamment grande pour que les paroles prononcées sur l'un des deux fils soient distinctement entendues et comprises sur l'autre, on peut remédier à cette

induction en posant entre A et B un troisième fil, formant avec l'un des deux premiers un lacet ouvert en B. Soit le fil AC modifié de cette manière en lacet partiel : le téléphone intercalé en A sur le fil AC n'aura alors pas de terre en A, sa terre sera en B. Or si les deux fils du lacet AC sont équidistants du fil AD, l'induction réciproque sera neutralisée et les deux communications seront indépendantes l'une de l'autre. Si l'on parle sur le fil unique, les courants influencent les deux fils du lacet avec une force égale mais dans la même direction, c'est-à-dire que les courants se dirigent dans les deux fils du lacet ou de A à B ou de B à A ; les deux courants ont donc dans le circuit complet des directions opposées et s'annulent. Le même résultat s'obtient en parlant sur le lacet et en écoutant sur AD. Les courants se dirigeant sur le lacet en sens opposé induisent aussi dans le fil unique deux courants opposés qui se détruisent réciproquement, et les téléphones intercalés dans le fil AD restent muets.

Une autre application partielle du système des fils doubles est le suivant : On pose sur les mêmes poteaux trois fils pour obtenir deux circuits téléphoniques indépendants. Deux de ces fils forment un lacet complet, sans communication à la terre nulle part, et le troisième fil qui a une terre à ses deux extrémités sert comme seconde communication¹⁾. Dans ce cas aussi il est indispensable que le fil unique soit à la même distance des deux fils du lacet.

L'application partielle du système des fils doubles dans l'une ou l'autre des deux formes sus-mentionnées est un expédient dont on se sert pour diminuer les frais d'exploitation ou pour d'autres raisons qui seront

¹⁾ Voir aussi Nyström dans le *Journal télégraphique*, vol. VII, page 208.



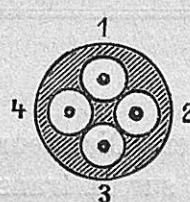
discutées plus tard, mais elle n'est pas la vraie solution du problème de l'anéantissement de l'induction réciproque sur les lignes longues. Il faut que toutes les communications interurbaines se composent de fils doubles, sans communication avec la terre. On parvient ainsi, non seulement à détruire l'induction, mais aussi à expulser des lignes téléphoniques tous les bruits étrangers provenant des courants terrestres, etc., qu'on comprend sous le nom collectif de *friture*. Sur des lignes de 200 kilomètres et plus, ces bruits deviennent quelquefois si forts qu'il serait impossible de téléphoner même si le fil unique se trouvait seul sur une ligne éloignée dans toutes ses parties d'autres lignes électriques. En adoptant pour les lignes longues le fil double sans terre, on combat donc à la fois deux sources de dérangement, l'influence des autres fils placés dans le voisinage, et tous les bruits de friture qui sont produits par les courants remontant de la terre dans les fils.

Toutefois en disant que les fils doubles sont exempts d'influences étrangères on parle théoriquement, car dans la pratique on ne peut pas remplir avec une exactitude mathématique les conditions exigées. L'isolation n'est pas parfaite et la distance entre les fils n'est pas toujours celle demandée par la théorie, et même si elle l'était immédiatement après la construction de la ligne, elle se perdrait bientôt à cause des variations des flèches entre les poteaux. Quant à l'isolation, il convient d'employer le meilleur isolateur connu, par exemple un grand isolateur à double cloche; il serait peut-être

même prudent de choisir l'isolateur à fluide de MM. Johnson et Phillips. Il faut en tout cas arriver, pour les longs fils téléphoniques, à une isolation telle, qu'elle se maintienne, même pendant le temps de pluie et de brume, à quelques centaines de megohms par kilom.

Quant à l'équidistance entre les fils, il faut d'abord remarquer qu'on ne peut pas placer au delà de deux circuits doubles, soit 4 fils sur les mêmes poteaux dans les conditions voulues, si les fils ne changent pas de place; arrêtons-nous un moment aux deux circuits doubles sur les mêmes poteaux. Le meilleur résultat est obtenu quand le plan passant par les deux fils d'un circuit coupe à angle droit le plan des deux fils de l'autre circuit. Des expériences décisives sous ce rapport ont été faites par M. Elsasser¹⁾. Il utilisait un

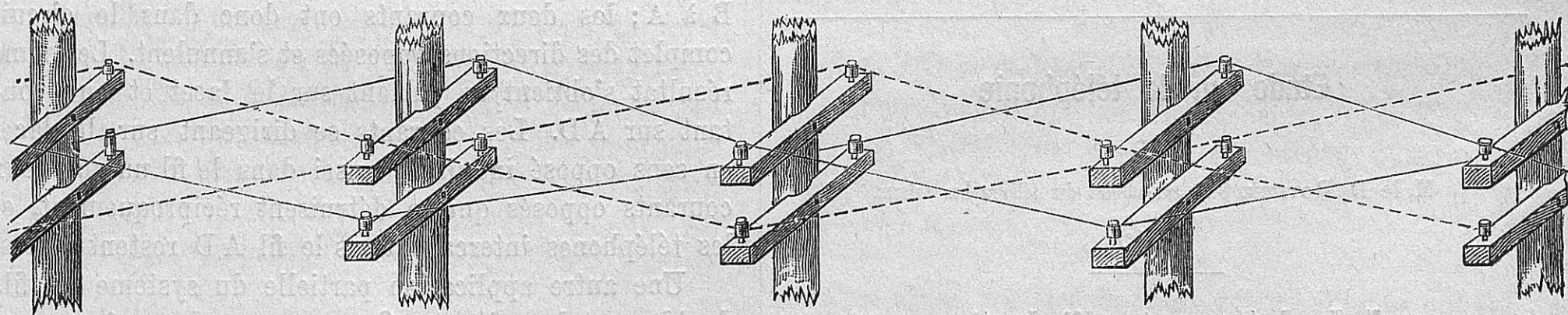
Fig. 53.



câble à 4 fils entre Cologne et Elberfeld, distance 57 km. Si l'on formait le premier circuit des fils 1 et 3 (fig. 53), le second des fils 2 et 4, on ne pouvait rien entendre d'un circuit à l'autre; mais si un circuit était formé des fils 1 et 2, l'autre des fils 3 et 4, les signaux se mélangeaient.

Pour égaliser les petites différences inévitables des distances entre les fils, on a eu recours à l'expédient consistant à les croiser. En Angleterre les croisements s'opèrent de poteau à poteau, les deux fils d'un circuit tournant l'un autour de l'autre comme les filins d'une corde. La figure 54 donne une idée du croisement de deux fils doubles, comme il est indiqué par

Fig. 54.



M. Preece dans son article sur les progrès récents en téléphonie¹⁾. Si on indique par 1 et 3 les deux fils du premier circuit téléphonique, par 2 et 4 ceux du second, les quatre fils occupent sur les cinq premiers poteaux de la ligne les positions suivantes.

I.	II.	III.	IV.	V.
1 2	4 1	3 4	2 3	1 2
4 3	3 2	2 1	1 4	4 3

Sur le cinquième poteau ils occupent les mêmes places que sur le premier, et la rotation continue sur

les poteaux suivants comme il est indiqué pour les quatre premiers poteaux. Le plan des deux fils d'un circuit est tordu de 90° entre deux poteaux. Cet arrangement est très efficace pour annuler les effets d'autres fils, par exemple de fils télégraphiques, qui pourraient se trouver sur les mêmes poteaux ou dans le voisinage, mais en ce qui concerne l'influence d'un circuit téléphonique sur l'autre nous ne pouvons pas comprendre pourquoi cette rotation continuelle des fils serait nécessaire. La ligne acquiert en outre par la pose des fils, suivant la figure 54, un aspect disgracieux; les

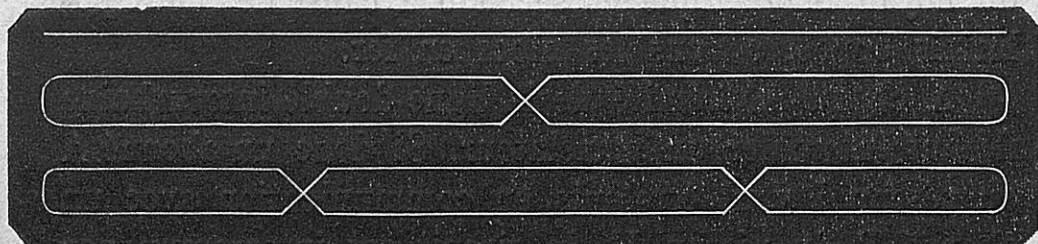
¹⁾ Voir *Journal of the Society of Telegraph Engineers and Electricians*, vol. XI, page 610.

¹⁾ Voir *Elektrotechnische Zeitschrift*, vol. IV, page 505.

mélanges sont plus faciles qu'entre des fils qui, sur les poteaux, occupent toujours la même place et, s'il y a mélange, celui-ci est plus difficile à trouver car, vus d'en bas, tous les fils semblent se croiser, même quand ils sont en ordre.

Nous avons en Suisse, dès l'année 1885, choisi un autre système de croisement des fils doubles, par ex. entre Zurich et Winterthour, dont les réseaux téléphoniques sont reliés entre eux par une ligne à 5 fils formant trois communications indépendantes. Le fil placé sur la pointe des poteaux forme un circuit avec terre aux deux extrémités, et les 4 fils latéraux forment deux circuits sans terre, leurs plans étant à angle droit. Pour égaliser les distances entre le fil unique et les deux fils du premier circuit métallique, nous avons croisé les deux fils juste au milieu de la ligne. Le second circuit métallique a dû être protégé contre les influences des deux autres circuits et vice-versa. A cet effet il a reçu deux croisements, l'un à $\frac{1}{4}$, l'autre à $\frac{3}{4}$ de la longueur totale de la ligne.

Fig. 55.



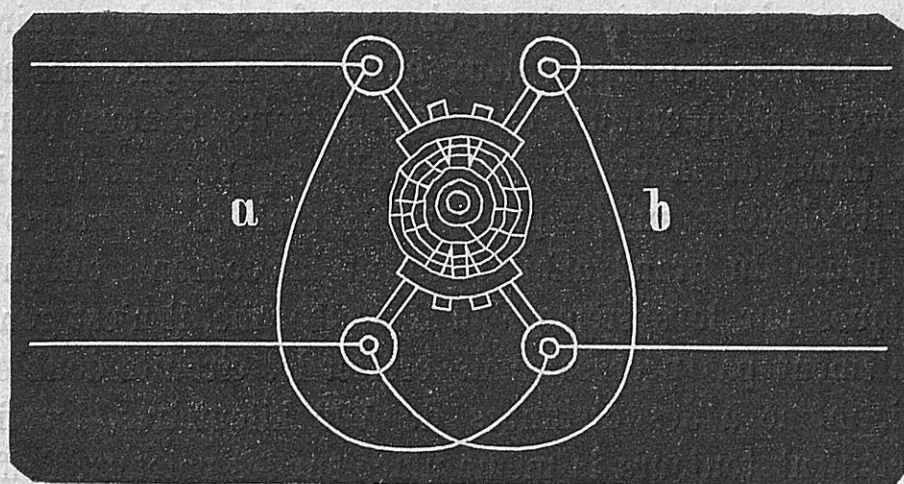
L'arrangement schématique est montré par la fig. 55. On voit facilement que le fil unique se trouve à distance égale des deux fils de chacun des autres circuits, et que les fils de chaque circuit métallique sont à distance égale de chacun des autres fils. Il aurait mieux valu établir aussi la première communication en fil double et laisser la pointe des poteaux sans fil.

On peut aisément calculer combien de croisements il faudrait donner aux différents circuits doubles s'il y en avait un plus grand nombre sur les mêmes poteaux; pour un total de 6 circuits on aurait

Pour le 1 ^{er} circuit	0	croisements
" " 2 ^e	" 1	"
" " 3 ^e	" 2	"
" " 4 ^e	" $2^2 = 4$	"
" " 5 ^e	" $2^3 = 8$	"
" " 6 ^e	" $2^4 = 16$	"

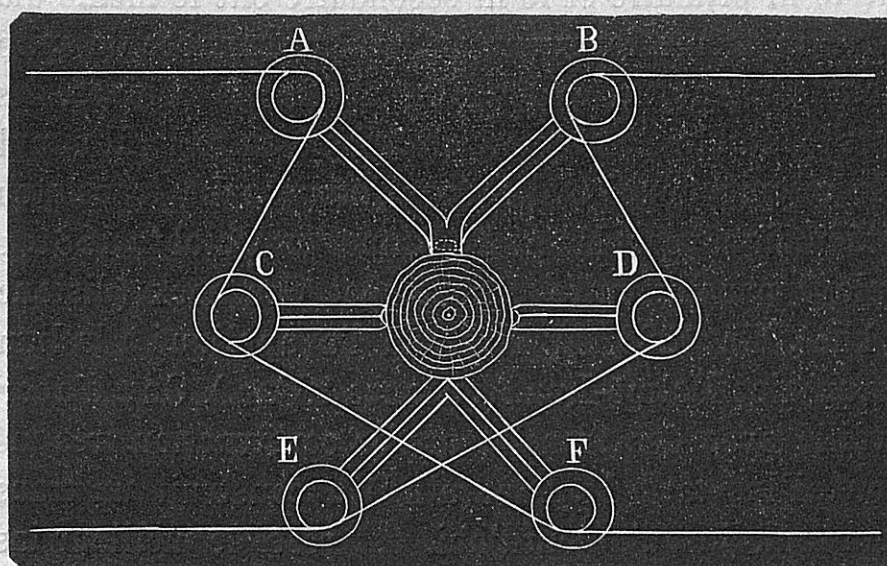
Chaque croisement s'opère sur un seul poteau, de sorte que tous les fils sont partout parallèles entre les poteaux. Nous employons pour ces croisements des consoles doubles, comme il est indiqué en projection ichonographique par la figure 56. Les deux fils de raccordement *a* et *b* sont choisis en métal très rigide, de sorte que la courbe donnée résiste aux vents et qu'il

Fig. 56.



n'y ait pas lieu de craindre un faux contact. M. Banneux, dans sa remarquable brochure sur les circuits aériens de la téléphonie à grande distance ¹⁾, est aussi de l'avis qu'il faut opérer les croisements des circuits doubles sur un seul poteau pour maintenir le parallélisme entre les fils, mais il propose d'autres moyens pour éviter le contact des fils aux lieux de croisement. Tantôt ce sont des ferrures quadruples vissées au sommet des poteaux, tantôt des ferrures doubles combinées avec des supports simples dans des formes très variées. Nous ne pouvons pas entrer dans le détail de ces combinaisons et nous nous contentons de donner dans la fig. 57

Fig. 57.



la projection horizontale d'un support sextuple pour un pareil croisement. Les isolateurs C et D servent uniquement à éviter le contact des fils au lieu du croisement.

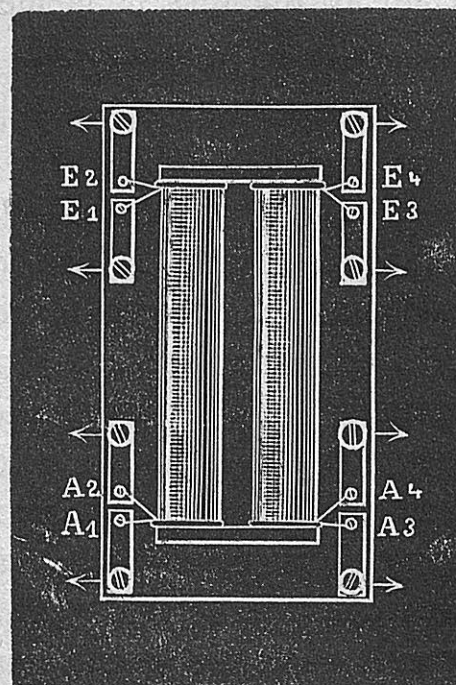
M. Van Rysselberghe s'est aussi servi des fils doubles pour approprier plusieurs fils télégraphiques par son système à la téléphonie et télégraphie simultanées, car ce système ne permettrait pas non plus d'utiliser, pour des transmissions téléphoniques indépendantes, deux fils simples situés sur les mêmes poteaux. Les fils sont bien muets pour les signaux télégraphiques mais point pour les courants téléphoniques. Pour former, de deux fils télégraphiques indépendants, un circuit double télépho-

¹⁾ Voir *Bulletin de la Société belge* de Décembre 1887.

nique, M. Van Rysselberghe a appliqué quatre condensateurs de $\frac{1}{2}$ microfarad chacun, formant deux paires de condensateurs aux deux bouts de la ligne. Les appareils téléphoniques s'intercalent entre chaque paire. A cause de la distance à laquelle se trouvent les circuits doubles sur les poteaux télégraphiques, et surtout à cause du grand affaiblissement des courants téléphoniques par le système Van Rysselberghe, il n'est généralement pas nécessaire de croiser les circuits doubles. Si, même à des distances de 100 kilomètres, les fils occupent toujours la même place sur les poteaux, l'effet d'induction d'un circuit double sur l'autre est si insignifiant qu'on ne peut pas comprendre dans l'un ce qui se dit dans l'autre.

Dans l'état actuel de la grande majorité des réseaux téléphoniques, les circuits doubles des lignes interurbaines, bien qu'ils soient la meilleure, l'unique solution de la téléphonie à grande distance, présentent un grand inconvénient. Les réseaux sont construits à fil simple, chaque fil ayant la terre à ses deux bouts. Comment relier ce fil simple au fil double qui n'a point de terre? Un contact direct est impossible. Il faut que les ondes électriques parcourant le fil simple, se reproduisent d'une autre manière dans le fil double. Le seul moyen d'obtenir ce résultat est une bobine d'induction dont le fil primaire et le fil secondaire ont le même diamètre, la même longueur et le même nombre de spires autour d'un noyau en fer. On appelle ces bobines, destinées à établir le rapport électrique entre le fil simple et le circuit double, des *translateurs*. Le translateur a été indiqué par M. A. B. Bannet en Octobre 1881, et employé par lui entre Glasgow et Greenock (distance 80 km.). En 1883, M. Nyström l'a appliqué à la ligne interurbaine Malmö-Lund (distance 18 km.). On a d'abord travaillé avec des translateurs de construction très médiocre. Plus tard M. Landrath ¹⁾ a construit un translateur qui, jusqu'aujourd'hui, est resté le meilleur instrument de ce genre. Il se compose de deux bobines égales dont les noyaux sont formés de fins fils de fer recuit, pour supprimer autant que possible les courants de Foucault. Ces faisceaux sont réunis par deux parallépipèdes en fer doux. La figure 58 représente ce translateur vu d'en haut. Les quatre fils des deux bobines sont $A_1 E_1$, $A_2 E_2$, $A_3 E_3$ et $A_4 E_4$. On combine généralement deux fils en fil primaire et les deux autres en fil secondaire. Pour produire des polarités opposées à chaque paire de bouts des deux bobines, qui sont reliés entre eux par un bloc en fer, il faut réunir E_1 directement avec E_3 et E_2 avec E_4 ; on obtient ainsi les deux fils $A_1 A_3$ et $A_2 A_4$, l'un d'eux à intercaler

Fig. 58.



dans le circuit double (ligne interurbaine), l'autre fil doit communiquer par un de ses bouts avec la terre, par l'autre avec le fil de l'abonné. L'induction réciproque entre les deux fils du translateur atteint, dans ce cas, son maximum, primo à cause de la continuité du noyau magnétique et secundo à cause des deux polarités opposées dans les blocs en fer.

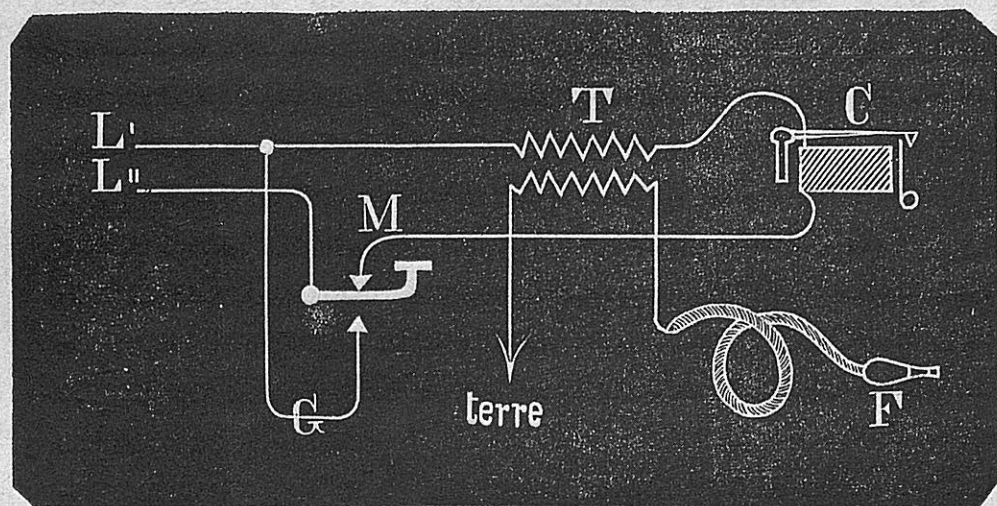
A chaque extrémité de la ligne double interurbaine il faut intercaler un translateur. Si donc un abonné A du réseau I veut être mis en communication avec un abonné B du réseau II, le circuit est interrompu par trois bobines d'induction, d'abord par celle du microphone de l'abonné qui parle et ensuite par les deux translateurs. La force des courants électriques est considérablement affaiblie par les translateurs. M. Banneux évalue la perte d'énergie, quand il y a un seul translateur en fonction (une des stations téléphoniques étant intercalée directement dans le lacet), à 40—50 %, et si les deux extrémités sont munies de translateurs, à 60—70 %. Nous ne savons pas à quels translateurs se rapportent ces évaluations, probablement à l'ancien système, de sorte qu'on peut espérer des résultats un peu meilleurs du translateur Landrath.

Les translateurs jouent, surtout dans le système Van Rysselberghe, un rôle fâcheux, parce que le circuit double est déjà sans eux interrompu à quatre endroits différents par les condensateurs; il fallut donc en Belgique, où le système est le plus répandu, prendre des dispositions spéciales pour rendre la téléphonie interurbaine commercialement possible. Ces dispositions consistent dans un renforcement notable de la pile du microphone, dans l'emploi d'une bobine microphonique proposée par M. de Cazenave, dans l'application d'un pavillon acoustique en caoutchouc durci à l'embouchure du microphone et dans l'usage de deux téléphones pour la réception.

¹⁾ Voir l'Etude de M. Elsassier sur l'induction téléphonique. *Journal télégraphique*, vol. IX, page 157.

L'emploi des translateurs présente, pour le service téléphonique, un autre inconvénient au point de vue de l'appel. On peut bien se servir de l'appel phonique ou du clapet sensible mentionnés plus haut, mais il faut des courants énergiques et saccadés dont les abonnés ne disposent pas généralement, et il s'en suit que l'abonné ne peut donner le signal de fin de conversation aux deux stations centrales et que l'une d'elles est obligée d'intervenir pour avertir l'autre. L'installation aux stations centrales devient alors assez simple, comme on peut juger de l'arrangement belge représenté par la figure 59. L_1 et L_{11} sont les deux fils du circuit

Fig. 59.



double interurbain, T le translateur, C le clapet de la station centrale avec son électro-aimant, F la fiche et corde en contact avec le fil d'un abonné, G le générateur d'électricité (pile ou inducteur magnéto-électrique). En baissant le manipulateur M, la station centrale envoie à l'autre un courant qui fait tomber le clapet C qui donne le signal d'appel et de fin de conversation.

En Allemagne, on a adopté un autre système qui permet l'appel direct d'un abonné à l'autre à travers les stations centrales et le circuit double interurbain.

La figure 60¹⁾ donne le diagramme des communications. 1 et 2 sont les deux fils du circuit double entre les stations centrales I et II, M et N sont les fils simples des abonnés, reliés entre eux par le circuit double, S_m et S_n sont les clapets, J_1 et J_2 les translateurs. Ces instruments sont complétés, dans chaque station centrale, par deux relais et deux piles. Tout l'arrangement s'adapte à des courants de pile. Un courant d'appel ou de fin de conversation venant de M traverse S_m , U_1 , un fil du translateur J_1 , le relais R_2 et va à la terre. Par l'attraction de l'armature du relais R_2 , la pile B_2 est introduite dans le circuit double et le courant passe à la station centrale II par le relais R_3 . Par l'attraction de l'armature de ce relais, la pile B_3 est intercalée dans le circuit de l'abonné N qui reçoit ainsi le signal émanant de l'abonné M. Le seul inconvénient de ce système est sa complication par deux relais et deux piles.

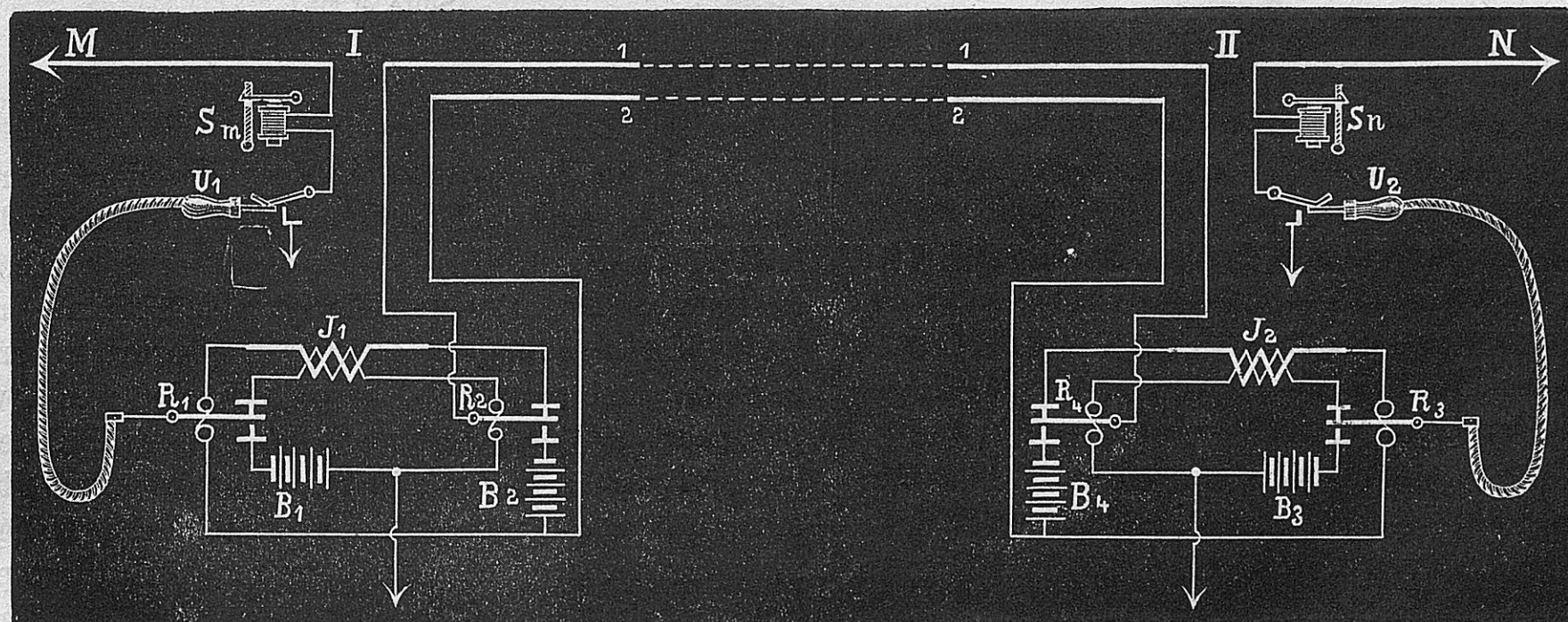
M. le Prof. Zetzsche, qui a beaucoup de goût et de talent pour les combinaisons compliquées, a développé l'idée représentée par la figure 60²⁾ par diverses variantes dans le détail desquelles nous ne voulons pas entrer.

L'affaiblissement des courants téléphoniques et les complications de l'appel se font moins sentir quand il s'agit de lignes doubles qui ne desservent que le téléphone, mais les inconvénients ne disparaissent pas complètement et il faut regarder l'utilisation d'un transmetteur comme un état passager dans le développement de la téléphonie. On gagne déjà beaucoup en employant le translateur seulement d'un côté du circuit double. A cet effet il faut donner aux abonnés de l'autre côté des fils doubles. Cela peut se pratiquer sans trop d'inconvénients quand il s'agit de tout petits réseaux auxi-

¹⁾ Tiré de l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, vol. IV, page 508.

²⁾ Voir *Elektrotechnische Zeitschrift*, vol. V, page 29.

Fig. 60.

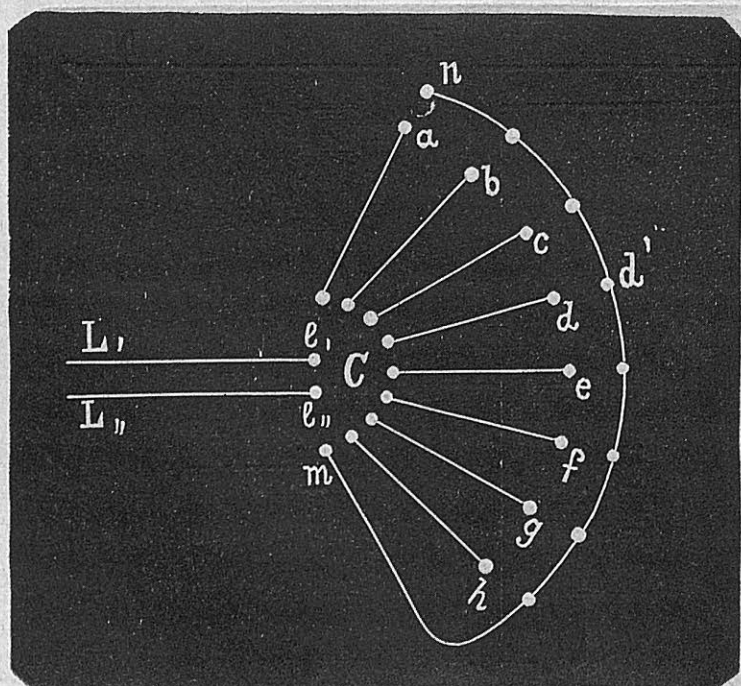


liaires qui ont environ une vingtaine d'abonnés, mais si le fil double interurbain a un long parcours, cette demi-mesure ne suffit plus. Ainsi la communication Paris-Bruxelles, d'une longueur de 320 km., dont on a tant parlé ces derniers temps, ne peut encore aujourd'hui pas être utilisée directement par les abonnés, quoique ceux de Paris possèdent le fil double. Les conversations se font uniquement de Bourse à Bourse, c'est-à-dire à l'exclusion de translateurs. On travaille actuellement au complément du réseau de Bruxelles, en posant pour chaque abonné un second fil depuis la station centrale. Ce travail une fois fini, les abonnés des deux capitales pourront converser entre eux de leurs propres stations, et alors seulement cette ligne interurbaine pourra rendre les services qu'on attend d'elle.

L'époque passagère de l'emploi des translateurs doit, tôt ou tard, faire place à la solution parfaite, l'application du système des fils doubles, sans communication avec la terre, de toutes les stations d'abonnés. Mais cette mesure radicale a la signification d'une véritable révolution dans la téléphonie. Les conséquences sont les suivantes : Possibilité de la téléphonie à toute distance sous le rapport de l'induction réciproque, suppression, dans les circuits téléphoniques, de tous les bruits étranges venant de dérangements de l'équilibre électrique dans la terre et, sauf les coups de foudre tombant directement sur les fils, dans l'atmosphère et, de l'autre côté, augmentation considérable des frais d'exploitation à cause du doublement des réseaux et de la transformation fondamentale des stations centrales.

On pourrait, si l'on n'est pas en mesure de faire ce grand progrès en une seule fois, introduire d'une manière partielle le système à double fil dans les réseaux, c'est-à-dire réunir une série d'abonnés sur un seul circuit de retour, comme il a été proposé par M. Bliss. La figure 61 donne une idée de ce système.

Fig. 61.



C'est la station centrale; $a, b \dots h$ sont 8 stations d'abonnés, réunies sur le même fil de retour mn , L_1 et L_{11} sont les deux fils d'un circuit double interurbain. Dans la règle les appareils des abonnés ne communiquent pas avec le fil de retour, et la communication avec les autres abonnés du même réseau s'établit de la manière actuelle, avec terre aux deux bouts de la ligne, mais si un abonné veut converser avec un abonné d'un autre réseau, il faut d'abord établir la communication avec le fil de retour, par exemple l'abonné d doit mettre d en communication avec d' . La station centrale établira alors contact entre d' et L_1 et entre m et L_{11} et le circuit métallique est complet, pourvu que les mêmes opérations aient eu lieu à l'autre bout de la ligne interurbaine. Ce système intermédiaire a encore le grand avantage de dispenser de la transformation des stations centrales; on peut se restreindre à construire un commutateur spécial à fil double pour les communications interurbaines. Quand un abonné demande alors par fil simple une communication interurbaine, on le renvoie simplement au commutateur spécial où s'accomplissent les opérations ultérieures. Le seul inconvénient du système Bliss consiste en ce que l'usage des communications interurbaines se trouve restreint, car un abonné ne peut se servir du fil de retour que quand ce dernier n'est pas occupé par un autre abonné du même groupe. (A suivre.)

Note sur la transmission duplex par la méthode de la division des deux bobines du récepteur

par

M. le Dr ZETZSCHE, à Dresde.

(Traduit de l'allemand sur une communication manuscrite de l'auteur.)

(Suite et fin).

10. Système duplex de Santano.

Maintenant il me reste encore à construire, pour le système duplex de M. P. Santano qui a été décrit dans le N° 1 du *Journal télégraphique* de cette année, un diagramme (fig. 11) plus clair et en concordance avec les figures 1 à 10, pour faciliter la comparaison entre ce système et ceux qui l'ont précédé. Je crois devoir également répéter que, lorsque les deux manipulateurs sont en repos, il n'y a aucun courant (à vrai dire, seulement un courant extrêmement faible) dans la ligne, mais que les bobines q des deux récepteurs sont parcourues par un courant local de leurs piles, dont l'effet

sur l'armature doit être contrebalancé par celui du ressort de rappel.

Quand un poste abaisse son manipulateur T , la pile B_1 émet, pendant que le manipulateur est en suspens, un courant de demi-intensité dans la ligne, à travers les deux bobines, ce qui favorise (v. p. 92) beaucoup la charge et la décharge. Mais, ensuite, l'effet produit dans la bobine q de ce poste est remplacé par un effet de même valeur dans la bobine p . Au poste récepteur, par contre, l'effet du courant bifurqué ainsi que du courant intégral de la ligne, s'allie à celui du courant local dans q , et l'appareil reproduit alors les signaux.

Enfin, quand les deux leviers de manipulateur reposent sur le contact de travail, les hélices locales q sont pour ainsi dire franches de courant dans les deux postes, mais les deux bobines intercalées dans la ligne L sont en revanche traversées par un courant de double intensité, de sorte que les deux appareils reproduisent les signaux.

Le système de Santano se comporte ainsi presque exactement de la même manière que celui de Banker (fig. 6), à l'exception que ce dernier a une fermeture en court circuit, de courte durée, mais non préjudiciable, alors que celui de Santano opère l'émission d'un courant de demi-intensité dont la durée pourrait naturellement être réglée d'après la levée du manipulateur; M. Santano utilise en outre l'un des moyens proposés dans la note, p. 56.

Le dispositif de la figure 6 a de l'analogie avec celui de la figure 11, dans ce sens que, lorsque le manipulateur est au repos, l'action de la pile B_1 sur la ligne L et la bobine p est paralysée, dans le dispositif figure 6, par l'introduction d'une fermeture en court circuit de la communication établie par h , tandis que dans le dispositif figure 11 cette action est également neutralisée par la fermeture en court circuit de la communication établie par le levier du manipulateur et le contact de repos; le courant qui traverse la bobine q est également neutralisé dans les deux dispositifs au moyen d'une fermeture en court circuit. La différence entre les deux dispositifs et la différence entre leurs effets ont seulement leur source dans le mode d'action des deux manipulateurs; le dispositif de la figure 6 supprime la disposition de suspension que comporte et utilise celui de la fig. 11. Dans la fig. 6 R était un relais polarisé, et dans la fig. 11 il représente un Morse ordinaire.

11. Développement théorique des duplex de Santano et de Banker.

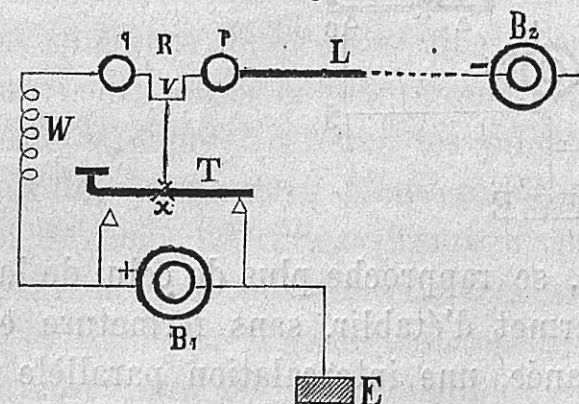
Ce n'est pas sans motif que j'ai donné au diagramme du duplex de Santano (fig. 11) une disposition un peu

différente de celle des diagrammes des autres systèmes; elle devait faire clairement ressortir que dans le dispositif de Santano il y a une symétrie très marquée du côté de la ligne $vx B_1$. Par contre, comme la fig. 6 paraît peu symétrique! Et pourtant, ce manque de symétrie n'est qu'apparent et provient seulement de ce que les parties composant le manipulateur T ne sont pas symétriques.

Si on substitue au manipulateur de ce diagramme celui qui figure dans le diagramme 11, en le supposant muni de deux contacts faisant ressort, la fig. 6 sera alors parfaitement symétrique; mais on verra ensuite immédiatement qu'après avoir interverti les lettres L et E dans l'un de ces diagrammes, toute la différence qui caractérise les deux dispositifs consiste seulement encore dans le fait que les deux bobines p et q sont placées sur des points différents dans leurs circuits fermés; mais cela ne constitue pas une différence notable et essentielle.

Au point de vue théorique, toutefois, ces deux diagrammes sont entachés d'un défaut, dans ce sens que chaque manœuvre du manipulateur a pour effet d'interrompre un chemin du courant et d'en rétablir un autre, et cela de telle sorte que le circuit du courant de ligne contenant la bobine p aussi bien que le circuit du courant local comprenant la bobine q restent toujours fermés d'un côté ou de l'autre. Mais ces deux circuits remplissent des rôles tout différents; le circuit du courant de ligne doit naturellement être constamment fermé, et celui du courant local peut, par contre, être entièrement interrompu pendant que la pile est intercalée dans le circuit du courant de la ligne. A l'état de repos, le manipulateur doit donc tenir les deux circuits fermés, et dans la position de travail il doit seulement maintenir la fermeture du circuit du courant de la ligne; alors l'intensité plus faible du courant qui s'interpose dans le dispositif de la fig. 11 cor-

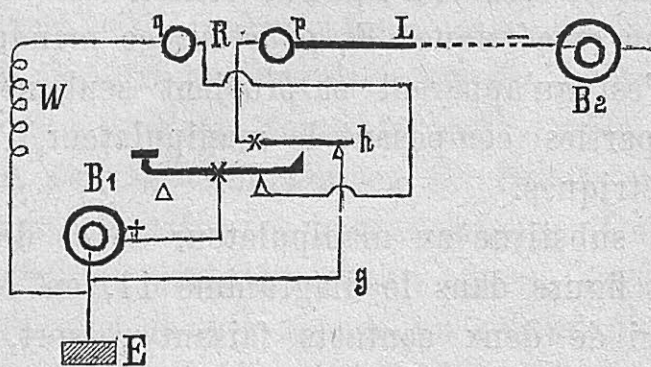
Fig. 11.



respond à la suspension du levier et ne disparaîtra pas même entièrement; cependant on ne l'obtiendra plus au moyen de l'intercalation en série mais bien par l'intercalation parallèle des bobines p et q (comme dans fig. 7 et 8); elle diminuera, éventuellement, très con-

sidérablement s'il existe encore dans le système une fermeture à court circuit (par l'intermédiaire du fil g , dans la fig. 12).

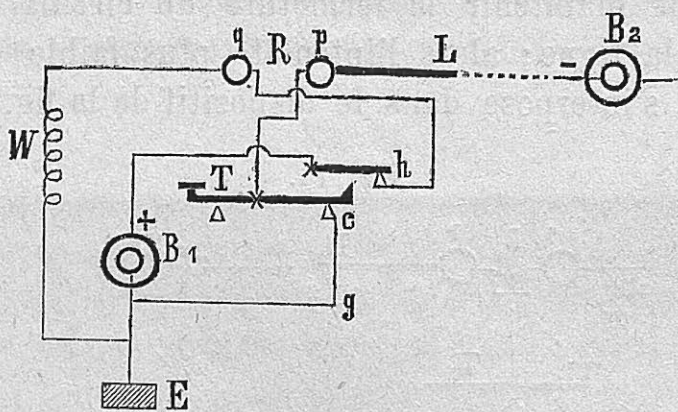
Fig. 12.



La figure 12 représente un dispositif qui se rattache aux figures 7 et 8 et dans lequel il est tenu compte de cette différence des circuits. Si le manipulateur T n'est pas pourvu d'un contact faisant ressort, le courant qui traverse q s'interrompt déjà au moment où la clef est en suspension; la pile est mise ensuite en communication avec la ligne L par la bobine p , et cela simultanément avec une fermeture à court circuit de peu de durée par le fil de communication g . Si on armait, par contre, le manipulateur de contacts à ressort, la pile B_1 serait pendant peu de temps fermée, à partir de l'axe du manipulateur, par la bobine p du côté de la ligne L , par la bobine q du côté de W et en court circuit par le fil g . Pendant que B_2 émet un courant, une ouverture prématurée ou une fermeture trop tardive du circuit de la pile B_1 par l'intermédiaire de la bobine q peut occasionner la coupure des signaux.

Mais, dans ce cas, il est encore possible d'invertir le levier du manipulateur et le levier auxiliaire h . Ce moyen fournit le dispositif, figure 13, qui par son

Fig. 13.

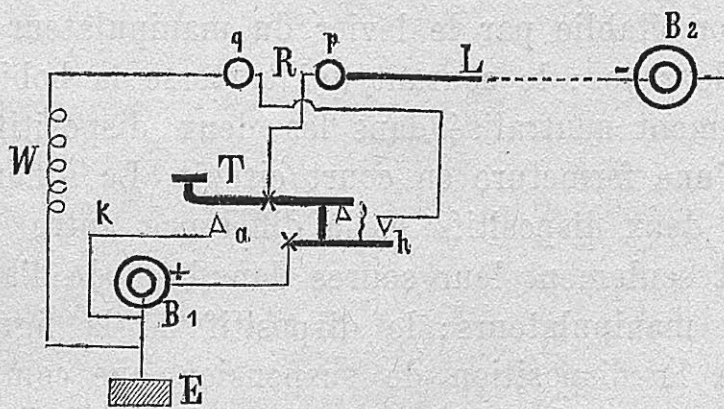


mode d'action, se rapproche plus de celui de la fig. 11, parce qu'il permet d'établir, sans fermeture en court circuit simultanée, une intercalation parallèle de p et q , répondant à l'intercalation en série passagère indiquée par la figure 11; il suffit pour cela que le levier du manipulateur quitte son contact c un peu plus tôt qu'il ne touche le levier h , ce qui occasionne, il est vrai, une interruption temporaire du courant de B_2 qui pourrait arriver de L par la bobine p .

Les dispositifs figures 6, 11, 12 et 13 forment maintenant encore un contraste systématique intéressant des dispositifs 7 et 8. Dans ces deux derniers, chaque poste travaille simplement avec un courant de travail ou, respectivement, avec un courant continu; l'armature de chaque appareil écrivant est attirée par le courant arrivant à son poste, quand il traverse les deux bobines p et q ou, si cette dernière est exclue du circuit, quand il est renforcé par le courant de la pile du poste de réception. Si l'on fait abstraction de la courte durée de la suspension, le courant d'arrivée fonctionne toujours, dans les dispositifs 6, 11, 12 et 13, seulement dans la bobine p et provoque l'attraction de l'armature avec la coopération du courant de la pile du poste d'arrivée, un courant qui, suivant la position du manipulateur, traverse tantôt q tantôt p . Si dans le dispositif figure 7, la bobine q est installée dans le circuit local pour un courant de travail — de même que p dans le circuit de la ligne — et pour un courant continu dans le dispositif figure 8, on peut envisager d'un autre côté le dispositif construit d'après les diagrammes 6, 11, 12, 13, comme s'il y avait dans p et dans le circuit de la ligne une installation pour courant de travail et en même temps dans q et dans le circuit local une installation pour courant continu.

Mais on verra immédiatement que le système n'est pas encore complet; il lui manque, au contraire, encore un membre, à savoir: *une installation du circuit de la ligne pour courant continu* (courant différentiel) simultanément accompagnée d'une installation du circuit local pour le courant de travail. Entre les diagrammes à construire pour ce nouveau genre de dispositif et ceux des fig. 6, 11, 12 et 13, il doit y avoir exactement la même relation qu'entre le diagramme fig. 8 et celui de la fig. 7.

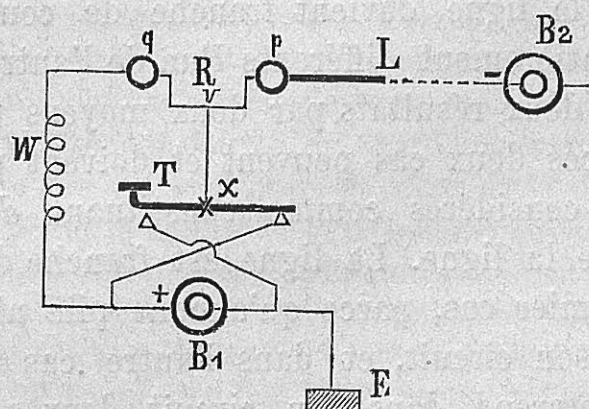
Fig. 14.



Le nouveau dispositif est réalisé par les fig. 14, 15 et 16. La fig. 14 a été faite conforme à la fig. 13, mais on peut facilement faire un diagramme correspondant à la fig. 12. Dans la position de travail, le levier du manipulateur ne doit plus toucher le levier auxiliaire h , afin que le courant de la pile B_1 passe seulement à travers la bobine q ; la bobine p met

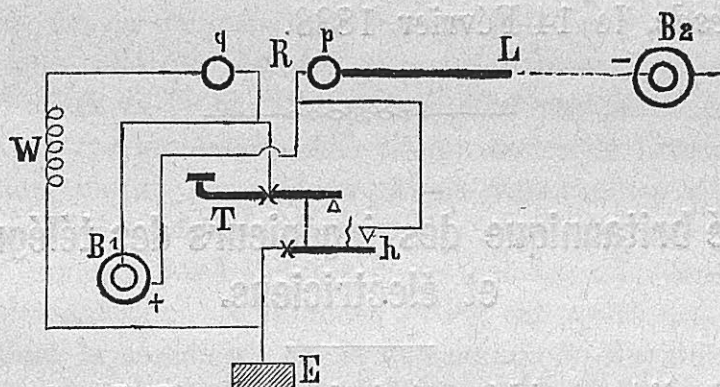
la ligne L en communication avec la terre par le point a ; le Morse entre alors en activité dans le poste récepteur où le courant de la pile B_2 seul traverse la bobine p . Quand on abaisse les deux manipulateurs, les deux Morse se mettent à fonctionner, parce que les courants circulent seulement dans les bobines q . Mais, de même que ceux des fig. 12 et 13, ce dispositif présenterait peu d'avantages pour une application pratique.

Fig. 15.



La fig. 15 forme un pendant intéressant de la fig. 11 et elle est assez claire pour ne pas nécessiter des explications complémentaires. Le manipulateur T qui n'est pas pourvu de contacts à ressort, établit alternativement une fermeture en court circuit pour la bobine q et pour la bobine p .

Fig. 16.



Enfin, on peut comparer la fig. 16 avec la fig. 6. Quand le manipulateur T est au repos, le chemin du courant de L à la terre E est aussi libre, mais la pile B_1 est intercalée dans la ligne et une faible fraction des courants réunis de B_1 et B_2 , qui traversent intégralement la bobine p peut passer par la bobine q . Dans la position de travail, le levier du manipulateur n'est plus en contact avec h et h établit alors une courte dérivation pour p et L , tandis que le courant passe sans se bifurquer par la bobine q .

Nous pouvons encore mentionner brièvement qu'il serait possible de déduire également des nouvelles formes de ces dispositifs à l'aide des diagrammes 13 et 14. On pourrait supprimer entièrement dans ces deux dernières figures le fil de communication g et respectivement h , mais dans ce cas, le levier du manipulateur ne doit pas perdre son contact avec le le-

vier h , quand il est au repos, suivant le diagramme 13 et quand il est en position de travail, conformément au diagramme 14. Dans ce cas, le caractère de l'intercalation parallèle des bobines p et q prendrait une forme plus précise dans le dispositif, et le courant de chaque pile passerait tantôt par les deux bobines p et q parallèlement intercalées et tantôt exclusivement par la bobine p . Mais il serait sans doute difficile de proportionner les résistances pour les deux circuits de telle façon qu'elles produisent, pendant la transmission, des variations d'intensité de courant assez considérables pour que les appareils fonctionnent sûrement et régulièrement; on pourrait peut-être atteindre ce but en introduisant une forte résistance entre la pile et l'axe du levier auxiliaire h , mais ce moyen présente naturellement, d'un autre côté, des inconvénients trop sérieux pour qu'on puisse en recommander l'emploi.

12. Deux nouveaux systèmes duplex avec bobines divisées ou intercalation différentielle.

Les propositions auxquelles se rapportent les fig. 12 à 16 se rapprochent toutes intimement des systèmes de Santano et Banker, en ce sens que les piles B_1 et B_2 y sont intercalées de la même façon que dans les figures 6 et 11. Mais il y aurait encore lieu d'examiner si on ne pourrait pas intercaler dans tous ces dispositifs les piles B_1 et B_2 de telle manière qu'elles puissent émettre des courants contraires dans la ligne. Cet examen nous amène, en partant des figures 11 et 15, à deux combinaisons présentant non seulement un grand intérêt mais aussi quelques avantages importants pour l'exploitation, en comparaison des dispositifs indiqués dans les figures précédentes. Il est clair que ces deux duplex pourraient être aussi bien disposés pour l'intercalation différentielle avec double enroulement des électro-aimants, qu'avec la séparation des deux bobines des électro-aimants.

Si l'on se figure en premier lieu que la résistance artificielle W est, dans le diagramme 15, aussi grande que celle de la ligne L et que les piles B_1 et B_2 sont de force égale, la dernière étant reliée, comme dans le premier système d'Orduña (figure 9, page 91), à la ligne L par son pôle positif, aucun courant ne circulera dans la ligne L , si elle est parfaitement isolée, aussi longtemps que les deux manipulateurs seront en repos et l'on aura ainsi un dispositif pour le „Gegenstrom“ (voir page 91); les bobines p sont franches de courant dans les deux postes, tandis que les deux bobines q seront seulement traversées par des courants bifurqués très faibles et par conséquent d'une quantité négligeable. Les appareils écrivants devront être dis-

posés pour le courant de travail et ne reproduiront par conséquent pas des signaux.

Maintenant si le premier poste abaisse son levier T, le courant de la pile B_1 sera transporté de la bobine p dans la bobine q ; dans celle-ci son effet neutralisera celui que le courant de la pile B_2 exerce encore dans la bobine p , et l'appareil du poste transmetteur ne fonctionnera pas non plus dans ce moment. Au poste récepteur, par contre, le courant de B_2 qui traverse p et la ligne L reste le seul en action, et l'appareil écrivant reproduit par conséquent les signaux transmis par l'autre poste.

Enfin, quand les deux postes abaissent simultanément leurs manipulateurs, les deux piles se trouvent exclues du circuit de la ligne et chacune envoie son courant seulement par la bobine q de son poste, de sorte que les deux appareils écrivants doivent fonctionner.

Si l'on veut transformer de la même manière le dispositif donné par la figure 11, on doit alors employer des appareils écrivants combinés pour la transmission avec courant continu. Alors, aussi longtemps que les manipulateurs sont au repos, les piles B_1 et B_2 émettent leurs courants seulement à travers la bobine q de leurs appareils écrivants; indépendamment des courants bifurqués entièrement négligeables, les bobines p et la ligne L se trouvent complètement exclues du circuit des piles, et les appareils écrivants n'entrent alors pas en activité.

Quand le premier poste abaisse son levier T il transporte, dans son appareil écrivant, seulement le courant de la pile B_1 de la bobine q dans la bobine p et cet appareil ne peut, par conséquent, pas fonctionner. Celui du poste récepteur entre par contre en activité, parce que le courant de la pile B_1 qui circule dans la bobine p paralyse l'effet du courant de la pile B_2 dans la bobine q .

Quand les deux postes abaissent simultanément leurs manipulateurs, les courants disparaissent dans les deux bobines q , mais les piles B_1 et B_2 envoient alors, à travers les bobines p , des courants contraires à intensités égales dans la ligne L où ils se neutralisent réciproquement et ne produisent par conséquent plus d'effet sur les bobines p ; il s'en suit que les armatures se détendent dans chaque poste, ce qui permet aux appareils écrivants d'entrer en activité.

Si l'on emploie, pour ces deux systèmes, des manipulateurs simples, comme M. Santano l'a fait, en opposition au système Banker, on envoie également dans la ligne un courant de *demi-intensité* qui produit un état intermédiaire. Avec ces deux duplex, les piles n'émettent toutefois jamais dans la ligne un courant de

double intensité, mais tout au plus un courant d'*intensité ordinaire*, et la ligne est, en général, franche de courant pendant un moment d'une durée relativement plus longue. On pourrait même supposer qu'au point de vue des courants il ne se produit pas *trois* conditions différentes de la ligne, comme c'est pourtant nécessaire pour effectuer la transmission en duplex, mais seulement deux conditions, à savoir: 1° l'absence de courant et 2° la présence d'un courant d'une intensité ordinaire; mais il ne faut pas perdre de vue qu'avec ce système la ligne devient franche de courant dans deux cas entièrement différents l'un de l'autre et qu'on obtient ces deux résultats par deux moyens tout-à-fait différents; ces deux cas peuvent et doivent par conséquent être considérés comme constituant *deux états* différents de la ligne. La ligne est franche de courant dans le premier cas, parce qu'aucune pile n'est intercalée dans son circuit, et dans l'autre cas parce que la ligne comprend dans son circuit deux sources de courant contraires et d'intensités égales.

Un rapprochement comparatif, fait sous une forme plus synoptique, des différences et des analogies qui existent entre les nombreux systèmes que nous venons de traiter ne laisserait pas de présenter un certain intérêt, mais nous croyons devoir nous abstenir de l'ajouter à la présente étude.

Dresde, le 14 Février 1888.

Société britannique des ingénieurs des télégraphes et électriciens.

Dans l'Assemblée générale tenue à Londres le 12 Janvier dernier, M. Edward Graves, élu à la Présidence pour l'année 1888, a inauguré ses fonctions par un discours très remarquable dont nous croyons intéressant de reproduire les passages ci-après.

De l'usage du télégraphe en Angleterre.

L'usage du télégraphe n'est nullement en proportion avec le chiffre de la population des différentes localités qu'il dessert. Cela dépend beaucoup du caractère de leurs habitants, des industries qu'ils exercent principalement, et du degré des fluctuations auxquelles peuvent être exposés les prix de leurs produits et de leurs objets de consommation. On peut dire qu'une certaine quantité constante du trafic télégraphique est occasionnée par les besoins de la vie domestique. C'est un fait commun à tous les centres d'agglomération, mais son importance varie nécessairement dans la même mesure que varie la classe des habitants. Sur la population de l'Est de Londres, par exemple, 500 000 habitants ont beaucoup moins l'occasion de recourir à l'emploi du télégraphe pour leurs affaires ordinaires qu'un même nombre d'habitants des quartiers à l'Ouest de Londres. En règle

générale, les classes ouvrières ont des intérêts de moins grande étendue que les classes supérieures. En proportion de leur nombre, elles reçoivent moins de lettres par tête et elles envoient moins de télégrammes. L'usage par ces classes de l'instrument de communication le plus rapide tend évidemment à s'accroître, mais il lui reste encore une grande latitude pour son développement ultérieur.

La ville de Londres est de beaucoup le centre du plus grand trafic télégraphique, mais le fait qu'elle est la capitale, le siège de la législature et des tribunaux, le quartier général de la bourse, etc., etc., lui donne à ce point de vue, indépendamment de ses relations commerciales si étendues, un caractère si particulier, qu'il est presque impossible d'établir une comparaison exacte entre le mouvement de sa correspondance télégraphique et celui d'une ville quelconque de la province. Il y aura, cependant, quelque intérêt à faire à cet égard une comparaison entre quelques-unes des autres principales villes de la province.

Si l'on prend le chiffre de la population qui existait à la fin de 1886 dans le rayon de la distribution gratuite des lettres dans les différentes villes et le nombre effectif des télégrammes qui ont été transmis par les bureaux télégraphiques situés dans ce rayon, pendant l'année qui finit au 30 Septembre 1887, on trouve les résultats suivants:

	Population.	Télégrammes.
Glasgow	740 000	1 444 741
Liverpool	730 000	2 268 062
Manchester	613 982	1 660 538

Dans le nombre de ces télégrammes, on n'a pas compris ceux qui sont à destination de l'Amérique ou qui doivent être dirigés sur le réseau de l'Eastern Telegraph Co, ces télégrammes étant transmis par des fils spéciaux exploités par les Compagnies des câbles. En ce qui concerne la population, il y a lieu de remarquer que celle qui est donnée pour Glasgow comprend les petites localités de la banlieue qui ne font pas partie de la cité au point de vue municipal. En ce qui concerne Liverpool, on y a compris toutes les agglomérations suburbaines situées au nord de la Mersey, tandis qu'on en a exclu Birkenhead, dont un grand nombre des habitants coopèrent au mouvement commercial de Liverpool. Néanmoins, le fait est avéré que ce port de mer dont le commerce est le plus étendu du Royaume, après Londres, a aussi le trafic télégraphique le plus actif. On a compris dans la population de Manchester celle de la ville de Salford, et comme Manchester forme un centre commercial pour un grand nombre de villes avoisinantes, elle occupe, au point de vue de l'usage du télégraphe, un rang plus élevé que Glasgow qui a pourtant une population sensiblement plus forte. Maintenant, les chiffres ci-après

	Population.	Télégrammes.
Birmingham	420 000	672 714
Edimbourg (avec Leith)	319 030	667 758
Dublin	319 000	582 083
Newcastle-on-Tyne . .	151 500	546 294
Bristol	227 127	466 412
Hull	186 290	452 921

font ressortir, au point de vue télégraphique, la prééminence relative des ports des mers par rapport aux capitales provinciales et aux grands centres manufacturiers du centre du Royaume. La circonscription de la ville d'Edimbourg comprenant celle de Leith, il vient s'ajouter une place commerciale importante à sa population demi-métropolitaine.

D'autres cas confirment la conclusion que pour établir exactement la comparaison, il faut plutôt prendre la nature d'in-

dustrie en considération que le chiffre absolu des affaires; on le verra par les chiffres suivants:

	Population.	Télégrammes.
Leeds	296 108	337 998
Belfast	225 000	344 603
Sheffield	305 000	257 056
Nottingham	211 424	236 143
Leicester	127 500	188 890
Cardiff	115 000	394 891
Dundee	152 840	206 168
Aberdeen	113 212	206 680
Newport (Monmouth)	40 000	153 193

Les personnes connaissant les industries et les usages de chacune des villes sus-nommées pourront bien se rendre compte de la plupart de ces différences et de ces anomalies, et je peux par conséquent citer encore quelques autres exemples de la même nature:

	Population.	Télégrammes.
Portsmouth	132 659	154 905
Plymouth (sans Devonport)	96 142	185 454
Southampton	61 000	158 069
York	60 500	126 541
West-Hartlepool	32 000	114 014
Oxford	44 000	86 524
Chester	40 340	98 721
Bath	57 000	81 126

En analysant toutes ces données nous trouvons que Liverpool, avec un trafic annuel de plus de 3 télégrammes par tête, Newcastle-on-Tyne avec plus de 3½ télégrammes par tête, Cardiff avec un nombre un peu plus faible, Newport (Monmouth) avec environ 4 télégrammes par tête, et West-Hartlepool avec environ 3½ télégrammes par tête et par année, sont les villes de l'Angleterre qui contribuent le plus au trafic télégraphique. Je ferai remarquer que Oldham et Blackburn qui ont chacune une population de plus de 100 000 habitants, ne figurent pas dans la liste des 52 villes qui expédient le plus grand nombre de télégrammes, tandis que d'autres villes bien moins peuplées y sont comprises.

Dans quelques cas, des résultats en apparence extraordinaires s'expliquent par des circonstances locales. Par exemple, les 60 500 habitants de la ville de York paraissent avoir une correspondance télégraphique beaucoup plus active que les 91 000 habitants de Norwich, une ville qui a le même caractère général que la précédente (126 000 télégrammes contre 89 000); mais cette différence peut s'expliquer par le fait qu'il se tient à York deux courses de chevaux très fréquentées et que la grande gare de cette ville est de beaucoup plus importante pour le public voyageur qu'une gare quelconque de Norwich. S'il était possible d'analyser les différences apparentes entre les chiffres relatifs à d'autres villes, on parviendrait sans doute aussi à les expliquer par quelques moyens semblables.

.....

Des occupations résultant des diverses applications de l'électricité.

L'emploi de l'électricité a donné indirectement des occupations à diverses industries, sans que ces dernières puissent cependant être rangées dans une catégorie spéciale quelconque des applications de l'électricité. Les tréfileries et, en général, toutes les usines et fonderies métallurgiques sont particulièrement occupées à la production des matériaux qui servent à la transmission des signaux électriques. Les marchands de bois de construction et

leurs équipes, les fabricants de créosote, d'isolateurs et leurs employés, les fonderies et usines à laiton, les zingueurs, les constructeurs de machines et de chaudières, les verreries, les fabriques de plaques et tiges de charbon, ainsi qu'un grand nombre d'autres industries reçoivent de l'occupation au moyen des commandes auxquelles donnent lieu les diverses applications de l'électricité; mais comme ces entreprises ne se vouent pas généralement uniquement à l'exécution de ces commandes, et qu'elles existent aussi pour des buts essentiellement différents, il est impossible d'évaluer le nombre des ouvriers qu'elles occupent pour le compte de l'électricité. On ne peut également déterminer le nombre des personnes engagées dans le domaine exclusivement électrique. Il y a à Sheffield 172 ateliers d'argenture et de dorure galvanique employant en tout environ 5000 ouvriers; à Birmingham il y a 99 ateliers du même genre, dont deux occupent chacun 300 personnes, et d'autres en ont également un nombre considérable bien qu'incertain — mais dans tous les cas le nombre total des ouvriers employés dans cette industrie doit être très grand.

Le placage électrique, la galvanographie et autres industries du même genre sont tellement répandus qu'il serait impossible de recueillir des données certaines à leur égard; les exemples précédents doivent suffire; on ne peut faire d'autre conclusion que celle qui a été déjà exprimée plus haut. Il est d'autant plus difficile d'arriver à un résultat satisfaisant qu'il ne saurait être question de déterminer combien de personnes étaient occupées dans les entreprises qui travaillaient encore d'après les anciennes méthodes.

D'après le Guide des adresses (Directory) publié par le Post-Office pour l'année 1888, il existe seulement à Londres 555 maisons commerciales et industrielles plus ou moins importantes qui sont engagées dans différentes opérations dont l'électricité est le principal mobile. Quelques-unes de ces maisons figurent sous plusieurs catégories d'industries, et il est impossible de fixer exactement le nombre de leurs employés, mais il doit être très considérable. Bien qu'elle exerce probablement diverses branches d'industrie, chaque maison doit, dans la plupart des cas, employer en permanence un certain nombre de personnes pour chaque branche différente de son industrie. Aux entreprises siégeant à Londres viennent encore s'ajouter les nombreuses autres maisons qui existent dans les villes de la province. J'ai, cependant, obtenu des chiffres certains là où il était possible de les établir.

Je commencerai premièrement par les télégraphes du Royaume-Uni.

Le Post-Office britannique emploie, seulement pour le service de son exploitation télégraphique, 18 303 personnes. Ces dernières occupent exclusivement leur temps à des opérations télégraphiques; plusieurs milliers d'autres sont partiellement occupées au même ouvrage, mais elles remplissent encore d'autres fonctions auxquelles elles devraient peut-être consacrer tout leur temps, si le télégraphe n'existait pas. Je n'ai, par conséquent, pas compris ces dernières personnes dans le nombre de celles qui ont trouvé leurs moyens d'existence par les applications de l'électricité.

Au chiffre que nous avons donné ci-dessus, il faudrait encore ajouter les personnes employées par les différentes Compagnies de chemin de fer, soit pour la correspondance télégraphique échangée entre leurs stations en ce qui concerne le service des trains, soit pour l'entretien des lignes établies le long des différentes voies. Ayant eu peu de temps à ma disposition, je n'ai pu obtenir toutes les données que je désirais de chaque Compagnie. Je me suis par conséquent contenté de celles qui concernent quatre grandes Compagnies dont les réseaux ont ensemble

une étendue de 5,881 milles. J'ai trouvé qu'elles employaient 1627 personnes exclusivement pour leur service télégraphique et comme, d'après l'annuaire de Bradshaw, la longueur totale des réseaux ferrés du Royaume-Uni était en 1887 de 19 339 milles, j'applique la règle de proportion et je trouve ce résultat que le nombre total des agents employés exclusivement au service télégraphique se monte alors à 5383 personnes. Un certain nombre des chemins de fer qui figurent dans le total brut de la longueur sont des entreprises de peu d'importance, plusieurs autres sont des réseaux très-considérables, mais comme la subdivision à l'infini des lignes multiplie nécessairement le nombre des personnes occupées dans chaque branche de service, je ne crois pas me tromper de beaucoup en rapportant les résultats que j'ai tirés des données certaines que j'ai pu obtenir à la moyenne de tout le système des voies ferrées.

Mais, ainsi que le Post-Office, les Compagnies de chemins de fer ont un grand nombre d'agents qui ne sont pas occupés uniquement à l'exécution d'une seule et même opération. Les hommes attachés aux nombreuses cabines de signaux ne font pas seulement fonctionner le levier servant à contrôler les signaux réglementaires, mais ils travaillent encore au *block télégraphe*. Dans beaucoup de petites gares où il n'y a qu'un petit nombre d'agents pour remplir toutes les différentes fonctions du service, le commis-comptable dessert l'appareil télégraphique en sus de ses autres occupations. Je ne comprends aucun de ces agents dans le nombre de ceux qui sont exclusivement employés au service électrique.

L'Exchange Telegraph Co, une entreprise concessionnée par le Post-Office et qui s'occupe principalement de transmettre des informations et des nouvelles aux clubs, aux institutions publiques et à des particuliers, emploie constamment à ces opérations 182 personnes, tandis que plusieurs autres personnes emploient une partie de leur temps à lui faire des rapports ou à lui fournir des renseignements.

Donc, les individus occupés entièrement aux opérations du trafic résultant de l'existence du télégraphe électrique dans la Grande-Bretagne et en Irlande se montent, aussi approximativement que j'ai pu l'établir, au nombre total de 23 868 personnes; il convient d'y ajouter encore une multitude de personnes pour lesquelles le télégraphe constitue une source sinon unique, du moins importante de revenus plus ou moins considérables, et enfin un nombre indéterminé d'individus attachés au service de lignes télégraphiques privées.

Je m'étais proposé de limiter cette statistique aux Iles britanniques, mais je crois pouvoir faire observer que si la règle de proportion est valable dans le cas qui nous occupe et si le développement total des lignes télégraphiques publiques du Royaume s'élève, comme c'est réellement le cas, au chiffre de 229 000 milles ou environ, tandis que les réseaux télégraphiques du monde entier ont un développement total s'approchant de 1 800 000 milles, non compris les câbles sous-marins, et puisque nous avons obtenu pour le Royaume-Uni un chiffre de 23 868 employés, nous aurons pour le monde entier un nombre total de 179 748 personnes qui trouvent un champ de travail dans le service des communications télégraphiques à travers le globe. Comme les conditions varient suivant les pays (dans quelques-uns il existe de très longues lignes qui desservent relativement peu de stations ou de localités, tandis que d'autres pays ont des réseaux très courts reliant un grand nombre de stations), il est impossible d'admettre que ce total soit exact, mais dans tous les cas il ne peut pas être bien éloigné de la réalité. Pour quelques pays, les données que l'on a pu obtenir n'établissent pas la distinction entre les lignes gouvernementales et les fils affectés au service

des chemins de fer; pour d'autres pays, les lignes téléphoniques sont confondues avec les lignes télégraphiques. Par conséquent les totaux que j'ai indiqués sont sujets à des erreurs, mais si erreur il y a je serai certainement plutôt au dessous qu'au dessus de la réalité, et le nombre effectif des individus attachés aux exploitations dont il s'agit sera plutôt supérieur qu'inférieur aux chiffres que j'ai donnés.

Le fait de l'emploi temporaire ou partiel, par les services télégraphiques, d'individus qui ne sont pas compris parmi les agents travaillant en permanence n'est pas seulement limité au Royaume-Uni mais il est commun à tous les pays du monde. Au nombre des employés connus et exclusivement attachés au service télégraphique, il faudrait ajouter encore un chiffre très considérable pour tenir compte des employés inconnus et occupés seulement temporairement ou partiellement.

Les Compagnies des télégraphes sous-marins doivent maintenant être prises en considération. J'ai obtenu des chiffres exacts pour trois de ces entreprises, l'Eastern, l'Anglo-American et la Submarine Telegraph Co. Leurs agents s'élèvent ensemble au nombre de 2168 personnes. Ces trois Compagnies possèdent un réseau d'environ 36 697 milles de conducteurs sous-marins, et il y a dans le monde entier environ 107 000 milles de fils immergés dans les mers (je ne comprends pas dans ce chiffre les câbles formant une partie intégrante des circuits terrestres et qui ne constituent pas une exploitation distincte; les personnes attachées au service de ces câbles sont considérées comme des agents des réseaux terrestres). En proportion de ce développement total des réseaux sous-marins, le nombre total des personnes engagées dans leur exploitation s'élèverait à 6315. La Compagnie Eastern Telegraph a cherché, il y a quelque temps, à faire le recensement des agents employés au service des câbles sous-marins dans tout le monde, et elle a obtenu pour résultat le chiffre de 4844 personnes; mais je ne suis pas sûr que toutes les lignes comprises dans mon calcul aient déjà existé à l'époque où ce recensement a été établi; je suis même bien certain du contraire. J'évalue à 6000 le nombre total des personnes employées dans la télégraphie sous-marine.

Les Compagnies des câbles ont encore des navires pour la réparation et l'entretien de leurs lignes. J'en parlerai d'une manière plus détaillée quand il sera question des entreprises pour la fabrication des câbles.

Après cela, nous avons les Compagnies des téléphones. En proportion du nombre de leurs fils, elles emploient relativement peu de personnes, les locataires des lignes desservant eux-mêmes leurs appareils; elles ont seulement des agents dans les stations centrales, mais il résulte néanmoins des informations qui nous ont été fournies par toutes les Compagnies existant dans la Grande-Bretagne et dans le nord de l'Irlande que leurs opérations donnent de l'occupation à 2386 personnes. A ce chiffre il faut ajouter le nombre des agents de la Compagnie qui exploite le réseau téléphonique de Dublin et de l'Irlande méridionale, et nous arrivons ainsi à un total certain de 2500 individus, chiffre qui reste, selon toute probabilité, au dessous de la réalité. Je ne possède aucunes données qui me permettent d'étendre la comparaison à tout le globe, mais, en raison de l'adoption universelle de ce moyen de communication et du développement immense qu'il a particulièrement acquis aux Etats-Unis, il n'est guère douteux que l'on ne puisse évaluer au moins à 30 000 personnes le total général des agents engagés dans l'exploitation de ce genre d'industrie électrique.

Nous arrivons maintenant à l'industrie de l'éclairage électrique. Cinq des plus grandes entreprises engagées soit dans la fabrication des appareils et des machines nécessaires à la pro-

duction de la lumière électrique, soit dans l'utilisation de ces engins pour l'installation de cette sorte d'éclairage m'ont fourni des informations sur le nombre des employés et ouvriers qu'elles occupent en moyenne dans leurs ateliers. Le total de ces nombres s'élève au chiffre de 1828 personnes. Bien que ces 5 établissements figurent parmi les plus importants, leur personnel ne constitue cependant pas de beaucoup la majeure partie des ouvriers qui sont occupés dans l'industrie de l'éclairage électrique. Je crois qu'on peut évaluer, sans hésitation, leur total à 5000 pour les îles britanniques, et si l'on tient compte du fait que le système de l'éclairage électrique est accueilli avec faveur et introduit dans tous les pays du monde, dans quelques-uns sur une beaucoup plus grande échelle que chez nous, il est raisonnable d'admettre que le vingtuple du chiffre ci-dessus — soit 100 000 — n'est pas une évaluation exagérée du nombre de toutes les forces ouvrières qui concourent à l'exercice de l'industrie de l'éclairage électrique. Dans le nombre des Compagnies de lumière électrique et de leurs ouvriers, nous avons aussi compris les fabricants et les producteurs de piles secondaires ou accumulateurs qui sont principalement engagés dans des opérations auxiliaires de la production de la lumière électrique.

Reste encore à considérer le nombre des personnes occupées par les entreprises pour la fabrication des câbles sous-marins et de l'isolement des fils, dont la plupart construisent aussi divers appareils et instruments utilisés pour le service télégraphique et pour d'autres applications de l'électricité. Le nombre des ouvriers occupés par ces établissements varie considérablement, la fabrication des câbles étant naturellement une industrie sujette à bien des fluctuations, où les périodes de grande activité et de stagnation relative dans la construction se suivent toujours en alternance. Je suis informé par l'un des trois plus grands établissements qui sont installés sur les bords de la Tamise, que le nombre des ouvriers qu'ils occupent varie de 5457 pendant le temps de grande activité, à 1803 pendant un temps de calme; cela donne une moyenne de 3630 ouvriers. Cette industrie est, pour ainsi dire, plus concentrée que celle de l'éclairage électrique, et l'on peut admettre que le chiffre d'environ 5000 personnes sera une juste évaluation du nombre total des ouvriers qui y sont occupés dans notre pays.

Dans les totaux ci-dessus on a compris le nombre des personnes employées à bord des navires pour la pose des câbles appartenant aux diverses entreprises de construction et des navires de réparation entretenus par les Compagnies des lignes sous-marines. Il y en a de toutes dimensions; depuis les gigantesques „Silvertown“, „Faraday“ et „Scotia“ jusqu'à des bâtiments jaugeant de 300 à 400 tonnes. Notre marine marchande figure donc aussi parmi les industries qui ont profité de la découverte et de l'utilisation de l'électricité.

Nous ne devons pas omettre les nombreuses personnes engagées dans l'enseignement de la science de l'électricité. Dans les universités, dans les lycées et dans les instituts techniques on a ajouté une nouvelle science au programme d'enseignement. Les professeurs, les démonstrateurs et leurs aides représentent dans leur ensemble une classe très importante et très nombreuse. Les élèves représentent, dans une mesure très appréciable, des travailleurs à ranger dans l'une ou l'autre des industries que j'ai mentionnées, tandis que plusieurs autres ne se sont pas encore voués à une branche spéciale, mais se préparent à entrer dans une sphère d'activité déterminée, dès qu'ils seront assez avancés dans leurs études. C'est sur ces jeunes gens, formés d'une manière rationnelle pour la lutte de la science contre les forces inertes de la nature, que nous devons compter pour les victoires futures de l'humanité. Ce sont eux qui feront avancer

les problèmes luttant encore avec les difficultés qui entourent généralement tout ce qui est inconnu. C'est d'eux que nous devons attendre les découvertes futures rendant clair et facile ce qui doit être actuellement cherché avec beaucoup de peine et non sans beaucoup d'erreurs. Dans les premiers âges de la société, les hommes marchaient pour ainsi dire vers la lumière en tâtonnant dans les ténèbres; aujourd'hui, ceux qui étudient la science de l'électricité disposent d'un résumé clair et détaillé de toutes les œuvres réalisées dans le passé et qui pourra leur servir de flambeau sur le chemin qui doit les conduire à de nouvelles découvertes dans le même domaine.

Mentionnons enfin la presse technique. Indépendamment des publications principalement consacrées à d'autres objets, telles que l'*Engineer*, l'*Engineering* et leurs congénères, qui font une large part aux applications de l'électricité, nous avons seulement en Angleterre, en Amérique, en France et en Allemagne 20 à 30 journaux qui s'occupent exclusivement ou spécialement de la publication de faits ou d'opinions relatives aux opérations de l'électricité. Cette branche de la presse rend des services inestimables en répandant promptement la connaissance de ce qui est réalisé par les divers investigateurs et inventeurs du domaine de l'électricité, dans le monde entier, et elle constitue elle-même en quelque sorte le développement littéraire de l'agent merveilleux qui fait l'objet de notre étude.

En résumant les chiffres qui précèdent, on arrive aux résultats ci-après.

	Nombre de personnes	Nombre probable de personnes employées dans le monde entier.
occupées en Angleterre par le système télégraphique de l'Etat	23 868	180 000
les Compagnies des câbles sous-marins	6 000	—
les Compagnies des téléphones	2 500	30 000
les entreprises d'éclairage électrique	5 000	100 000
„ „ pour la fabrication des câbles et des industries qui s'y rattachent	5 000	—
	42 368	

Si nous ajoutons encore à ces chiffres les individus qui ne peuvent être classés et qui doivent s'élever ensemble à un nombre tout aussi élevé, nous arriverons, en Angleterre, à un total d'environ 100 000 personnes qui dépendent, pour leur existence, des applications diverses de l'électricité, en dehors des nombreuses personnes à ajouter au compte de diverses industries, en raison de la consommation de leurs produits pour les besoins de l'électricité. L'occupation de 100 000 personnes comporte l'entretien d'au moins 300 000 membres de la société. Comme un nombre extraordinaire de jeunes gens célibataires des deux sexes prêtent leur concours aux opérations de l'électricité, je compte en moyenne trois membres par famille au lieu de 4 ou 5 comme on le fait généralement.

Si ces chiffres ne sont même qu'approximatifs, il est clair qu'on peut admettre qu'il y a dans le monde entier 5 millions de personnes, pour le moins, qui auraient à chercher d'autres moyens d'existence si l'électricité et ses applications n'étaient pas arrivées à la connaissance de l'humanité. Il est donc évident que la découverte de cette puissante force a été une source de double bénédiction pour les hommes: un bienfait pour les habitants de la terre en général, qui retirent un profit de ses applications et en particulier un bienfait pour les myriades d'ouvriers dont la tâche consiste à les mettre en exécution. De

combien le nombre actuel des personnes dont l'existence dépend du travail fourni par les applications de l'électricité ne sera-t-il pas dépassé après qu'un autre siècle sera écoulé!



Suite aux observations concernant le relèvement des tarifs télégraphiques.

On nous a reproché d'avoir, dans notre „Justification d'un pronostic“¹⁾, comparé des données hétérogènes. Au lieu de mettre en regard les chiffres qui, pour la seconde moitié de l'année 1886, accusent l'accroissement du mouvement intérieur (8300 télégrammes)²⁾ et international (76000 télégrammes); nous aurions, au dire de notre critique, dû nous borner à établir le rapport entre les résultats obtenus durant la première période de l'application du nouveau tarif et ceux des périodes correspondantes des exercices précédents. Et comme cette comparaison fait ressortir que le trafic interne lequel, de 1883 à 1885, allait à reculons³⁾, accuse de nouveau une progression ascendante en 1886, l'on se croit autorisé à affirmer que le renchérissement du prix des télégrammes n'a pas été défavorable au développement de leur nombre.

Nous avons, ici même⁴⁾, relevé que dans la considération des effets produits par une modification du tarif il y a lieu de tenir compte des circonstances, lesquelles, conjointement avec la tarification modifiée, ont influencé le mouvement des correspondances. Sans cela, on risque de s'égarer dans la formation de son jugement et, pour peu que les circonstances dont il s'agit aient été propices à la multiplication du nombre des télégrammes, de regarder une situation comme favorable, bien que celle-ci ne se soit améliorée qu'en apparence. C'est à quoi notre contradicteur a abouti, comme nous allons essayer de le démontrer en examinant et discutant la valeur de son assertion à la lumière que les chiffres du mouvement des correspondances nous fournissent.

Nous croyons ne pas nous tromper en attribuant l'augmentation du nombre des télégrammes internationaux à la reprise des affaires qui s'est manifestée dans le courant de 1886. Toute autre supposition nous paraîtrait hasardeuse. D'autre part, il nous semble hors de doute que les fluctuations dans le trafic d'un pays avec ses limitrophes réagissent sur la consommation dans

¹⁾ Voir *Journal télégraphique*, du 25 Décembre 1887.

²⁾ L'augmentation a été de 8348 télégrammes.

³⁾ Le mouvement pendant la seconde moitié de l'année a été:

en 1883	de 1 084 018	télégrammes;
„ 1884	„ 1 057 795	„
„ 1885	„ 1 031 285	„
„ 1886	„ 1 039 633	„

l'intérieur de ce pays. Cette suggestion, d'ailleurs, est appuyée par l'accroissement du tantième des télégrammes se rapportant à des transactions commerciales, lequel de 0,4908 pour cent qu'il était en 1885, s'est élevé à 0,5018 pour cent en 1886, soit donc une augmentation de 1,1 pour cent.

Appliqué au mouvement pendant la seconde moitié de 1886, il y a eu $1\,039\,633 \times 0,011 = 11\,436$ télégrammes de la catégorie en question de plus qu'il n'y en aurait eus suivant le tantième de l'année précédente.

Si les événements survenus dans le commerce n'avaient pas favorisé l'emploi du télégraphe, le surplus de télégrammes à enregistrer sous la rubrique „Transactions commerciales“ n'aurait été que de :

$$8348 \times 0,4908 = 4098.$$

D'après leur contenu, les correspondances de la seconde moitié des années 1885 et 1886 se répartissent comme suit :

Catégories.	Mouvement des correspondances pendant la seconde moitié de l'année.		Différence.	
	1885.	1886.	En plus.	En moins.
Télégrammes d'Etat . .	$1\,031\,285 \times 0,0011 = 1\,134$	$1\,039\,633 \times 0,0016 = 1\,663$	529	—
Nouvelles de bourse . .	$1\,031\,285 \times 0,0762 = 78\,584$	$1\,039\,633 \times 0,0728 = 75\,685$	—	2\,899
Transactions commerciales .	$1\,031\,285 \times 0,4908 = 506\,155$	$1\,039\,633 \times 0,5018 = 521\,688$	15\,533	—
Correspondances de journaux	$1\,031\,285 \times 0,0325 = 33\,517$	$1\,039\,633 \times 0,0308 = 32\,021$	—	1\,496
Affaires privées	$1\,031\,285 \times 0,3994 = 411\,895$	$1\,039\,633 \times 0,3930 = 408\,576$	—	3\,319
	Total 1 031 285	Total 1 039 633	16 062	7 714
			+ 8348	

En comparant les chiffres des deux dernières colonnes de ce tableau avec les nombres suivants qui représentent la quote-part de chaque catégorie dans le chiffre de l'augmentation du mouvement :

Télégrammes d'Etat . . .	$8348 \times 0,0016 = 13$ télégrammes.
Nouvelles de bourse . . .	$8348 \times 0,0728 = 608$ „
Transactions commerciales .	$8348 \times 0,5018 = 4189$ „
Correspondances de journaux	$8348 \times 0,0308 = 257$ „
Affaires privées	$8348 \times 0,3930 = 3281$ „
	Total 8348 télégrammes,

nous rencontrons des divergences qu'il importe de regarder de près.

Transactions commerciales .	15533 en plus.	Evaluation : + 4189.	Différence : + 11344
Correspondances de journaux	1496 „ moins.	„ + 257 „	— 1753
Affaires privées	3319 „ „	„ + 3281 „	— 6600

En présence de ces chiffres il ne s'agit point d'établir si, oui ou non, les trois nombres représentent au juste la situation, ni de s'étendre sur la probabilité qu'avec le maintien de l'ancien tarif, le mouvement général se serait accru, du moment que, pour notre thèse, il suffit de constater qu'il y a eu perte. Et il nous semble ne pas y avoir à redire. En effet, l'augmentation du nombre des télégrammes de la catégorie „Transactions commerciales“ avec 11344 ne saurait, pour aucun motif, être attribuée au renchérissement de la taxe, étant avéré qu'un rehaussement du tarif n'excite pas à la consommation. *Ces télégrammes ont*

Comme la question d'argent est sans signification pour les correspondances qui émanent du Gouvernement, nous n'avons pas à nous occuper de l'écart entre les nombres de la première catégorie. Admettons encore, et cela pour le même motif, que le déchet en télégrammes de la catégorie „Nouvelles de bourse“ ne doit pas être attribué au renchérissement du prix. Il ne reste alors que les trois catégories de correspondances, lesquelles, raisonnablement, nous devons considérer comme étant soumises à l'influence du tarif. Or, les calculs qui précèdent donnent les résultats suivants :

été consignés puisque, malgré le renchérissement du prix, on en a senti le besoin et aucun d'eux n'aurait fait défaut sous l'empire du tarif précédent. Mais pourrait-on affirmer que, sans modification de la taxe, le recul en télégrammes de la presse et d'affaires privées se serait produit tout de même? Nous nous permettons de ne pas le croire.

Dans notre „Justification, etc.“ il a été fait allusion au contingent en télégrammes fourni par les bureaux nouvellement ouverts, dont nous évaluons le nombre à 10 000. En admettant qu'un quart de ces télégrammes auraient été lancés dans le cas où ces bureaux n'au-

raient pas été organisés, l'augmentation du mouvement des anciens bureaux se réduirait à :

$$8348 - \frac{10\,000 \times 3}{4} = 848.$$

En substituant ce dernier nombre au chiffre de l'augmentation réalisée, nous obtenons les mêmes diver-

gences que nous avons obtenues ci-dessus et que nous obtiendrons *invariablement* aussi longtemps qu'il y aura lieu d'appliquer les mêmes coefficients. C'est ce qui ressort du tableau suivant dans lequel nous supposons le mouvement resté stationnaire et la proportion seule ayant changé :

Catégories.	Mouvement des correspondances.		Différence.	
	1885.	1886.	En plus.	En moins.
Transactions commerciales	$1\,031\,285 \times 0,4908 = 506\,155$	$1\,031\,285 \times 0,5018 = 517\,499$	11 344	—
Nouvelles de journaux . .	$1\,031\,285 \times 0,0325 = 33\,517$	$1\,031\,285 \times 0,0308 = 31\,764$	—	1753
Affaires privées	$1\,031\,285 \times 0,3994 = 411\,895$	$1\,031\,285 \times 0,3930 = 405\,295$	—	6600
				8353

Pour motiver l'assertion de notre contradicteur, à notre avis, il aurait fallu une progression du mouvement assez élevée pour faire disparaître les différences *en moins* que contient ce tableau, tout en ne faisant entrer en ligne de compte que le trafic des seuls bureaux existants avant l'introduction de la modification du tarif. Or, cet état de choses aurait été amené si, en vue de la catégorie des télégrammes d'affaires privées et de famille, il y avait eu un mouvement de :

$$1\,031\,285 + \frac{6600}{0,309} = 1\,048\,075$$

et, par rapport à la catégorie des télégrammes de la presse, de :

$$1\,031\,285 + \frac{1753}{0,0308} = 1\,088\,220.$$

Comme toutefois, à la fin de notre calcul, il ne nous est resté que :

$$1\,031\,285 + 848 = 1\,032\,133,$$

il en résulte que les faits ne sont guère en harmonie avec la conclusion que la mesure serait demeurée sans influence sur le trafic, d'où il suit que la critique de notre pronostic tombe évidemment à faux.

P. G. H. LINCKENS.

Publications officielles.

Complément des documents diplomatiques concernant la protection des câbles sous-marins ¹⁾.

Déclaration.

Les soussignés, plénipotentiaires des Gouvernements signataires de la Convention du 14 Mars 1884, pour la protection des câbles sous-marins, ayant reconnu la

convenance de préciser le sens des termes des art. 2 et 4 de ladite Convention, ont arrêté, d'un commun accord, la déclaration suivante :

Certains doutes s'étant élevés sur le sens du mot „volontairement“ inséré dans l'article 2 de la Convention du 14 Mars 1884, il est entendu que la disposition de responsabilité pénale mentionnée dans ledit article ne s'applique pas aux cas de ruptures ou de détériorations occasionnées accidentellement ou nécessairement en réparant un câble, alors que toutes les précautions ont été prises pour éviter ces ruptures ou détériorations.

Il est également entendu que l'article 4 de la Convention n'a d'autre but et ne doit avoir d'autre effet que de charger les tribunaux compétents de chaque pays de résoudre, conformément à leurs lois et suivant les circonstances, la question de la responsabilité civile du propriétaire d'un câble qui, par la pose ou la réparation de ce câble, cause la rupture ou la détérioration d'un autre câble, de même que les conséquences de cette responsabilité, s'il est reconnu qu'elle existe.

Fait à Paris, le premier Décembre mil huit cent quatre-vingt-six et le vingt-trois Mars mil huit cent quatre-vingt-sept pour l'Allemagne.

(Signatures).

Protocole de clôture.

Les soussignés, plénipotentiaires des Gouvernements signataires de la Convention du 14 Mars 1884 pour la protection des câbles sous-marins, réunis à Paris, à l'effet d'arrêter, conformément à l'article 16 de cet acte international, la date de la mise à exécution de ladite Convention, sont convenus de ce qui suit :

I. — La Convention internationale du 14 Mars 1884 pour la protection des câbles sous-marins entrera en vigueur le 1^{er} Mai 1888, sous la condition, toutefois,

¹⁾ Voir *Journal télégraphique*, vol. VIII, page 96.

qu'à cette date ceux des Gouvernements contractants qui n'ont pas encore adopté les mesures prévues par l'article 12 dudit acte international se seront conformés à cette stipulation.

II. — Les dispositions que lesdits Etats auront prises en exécution de l'article 12 précité seront notifiées aux autres puissances contractantes par l'intermédiaire du Gouvernement français, chargé d'en examiner la teneur.

III. — Le Gouvernement de la République française reste également chargé d'examiner les mêmes dispositions législatives ou réglementaires que devront adopter, dans leurs pays respectifs, pour se conformer à l'article 12, les Etats qui n'ont pas pris part à la Convention et qui voudraient profiter de la faculté d'accession prévue dans l'article 14.

En foi de quoi, les plénipotentiaires soussignés ont arrêté le présent protocole de clôture, qui sera considéré comme faisant partie intégrante de la Convention internationale du 14 Mars 1884.

Fait à Paris, le 7 Juillet mil huit cent quatre-vingt-sept.

(Signatures).

Allemagne.

LOI DU 14 MARS 1884 ¹⁾

concernant l'exécution de la Convention internationale pour la protection des câbles télégraphiques sous-marins.

Art. 1^{er}.

Les dispositions des articles 5 (alinéas 2-4), 6 et 7 de la Convention internationale pour la protection des câbles télégraphiques sous-marins, du 14 Mars 1884, s'appliqueront également dans les eaux territoriales allemandes aux câbles télégraphiques sous-marins spécifiés dans l'article 1 de la Convention.

Art. 2.

Les contraventions aux dispositions des articles 5 (alinéas 2-4), 6 et 7 de la Convention internationale du 14 Mars 1884, et aux dispositions de l'article 1^{er} de

¹⁾ Certains des faits réprimés par la Convention du 14 Mars 1884 tombaient déjà sous le Coup du Code pénal de l'Empire allemand : Ainsi, ceux de l'article 2 (Cf. art. 317-319, C. pén.) et de l'article 5, al. 1 (art. 145, C. pén. combiné avec l'art. 5 d'une Ordonnance impériale du 7 Janvier 1880 pour éviter la collision des navires en mer). Des dispositions spéciales étaient seulement nécessaires pour punir les infractions prévues par l'article 5, al. 2-4, et par l'article 6 de la Convention. Tel est le but de la loi spéciale que nous reproduisons ici et qui doit entrer en vigueur en même temps que la Convention.

la présente loi seront punies, à moins que les lois pénales générales n'infligent une peine plus forte, d'une amende de 600 marcs ou de trois mois de prison au maximum.

Art. 3.

Seront appliqués les articles 113 et 114 du Code pénal de l'Empire allemand, lorsque les actes y prévus auront été commis contre des officiers commandant les navires désignés à l'article 10 de la Convention, alors qu'ils se seront trouvés dans l'exercice des droits à eux conférés par ledit article.

Art. 4.

La présente loi entrera en vigueur en même temps que la Convention internationale du 14 Mars 1884.

Costa-Rica.

(Décret du 5 avril 1886.)

(Traduction.)

La Commission permanente du Congrès constitutionnel de la république de Costa-Rica,

En exécution des stipulations de l'article 12 de la Convention signée à Paris le 14 mars 1884, pour la protection des câbles sous-marins, et en vertu des attributions que lui confère le paragraphe 4 de l'article 94 de la Constitution,

Décète :

Art. 1^{er}.

Sera puni d'une amende de 300 à 666 piastres, ou du bagne intérieur du degré inférieur, celui qui, volontairement ou méchamment, aura coupé un câble sous-marin ou l'aura détérioré de manière à interrompre ou entraver, en tout ou en partie, les communications télégraphiques.

Art. 2.

Sera puni d'une amende de 101 à 300 piastres ou de la reclusion au degré inférieur :

1^o Celui qui, par imprudence ou par négligence coupable, aura coupé un câble ou l'aura détérioré de manière à interrompre ou entraver, en tout ou en partie, les communications télégraphiques ;

2^o Le capitaine de tout navire occupé à la pose ou à la réparation d'un câble sous-marin, qui, par l'inobservation des règles sur les signaux adoptés ou qui seraient adoptés pour prévenir les collisions, sera cause qu'un câble sous-marin aura été coupé ou détérioré par un autre bâtiment.

La personne responsable du délit défini dans le paragraphe 1^{er} du présent article doit, dans les vingt-quatre heures après son arrivée, donner avis aux auto-

rités locales du premier port où mouille le navire à bord duquel elle se trouve, de la rupture ou de la détérioration du câble sous-marin; à défaut de cette déclaration, la peine sera doublée.

Art. 3.

Sera puni d'une amende de 10 à 100 piastres, ou d'une détention de un à vingt jours :

1° Le capitaine d'un bâtiment occupé à la pose ou à la réparation d'un câble sous-marin qui n'observe pas les signaux adoptés ou qui seront adoptés pour prévenir les collisions ;

2° Le capitaine ou patron de tout bâtiment qui, apercevant ou étant en mesure d'apercevoir ces signaux, ne se retirera pas ou ne se maintiendra pas à la distance d'un mille marin, au moins, du navire occupé à la pose ou à la réparation d'un câble sous-marin ;

3° Le capitaine de tout bâtiment qui, voyant ou étant en mesure de voir les bouées destinées à indiquer la position des câbles, ne se maintient pas à la distance d'un quart de mille marin, au moins, de la ligne des bouées ;

4° Le capitaine ou patron de tout bâtiment qui jette l'ancre à moins de un quart de mille d'un câble sous-marin, dont la position a pu être connue au moyen des lignes de bouées ou de toute autre façon ;

5° Le capitaine de tout bâtiment de pêche qui ne tient pas ses filets ou engins à un quart de mille, au moins, de la ligne de bouées qui indique la position des câbles sous-marins ;

6° Le capitaine de tout bâtiment de pêche qui ne maintiendra pas ses filets ou engins à la distance d'un mille, au moins, d'un navire occupé à la pose ou à la réparation d'un câble. Si le bâtiment était actuellement occupé des opérations de pêche, il ne sera encouru aucune peine par le capitaine ou patron qui, dans un délai de vingt-quatre heures à partir du moment où il aura vu, ou aura été en mesure de voir le navire télégraphique qui porte les signaux adoptés, se retire à la distance ci-dessus indiquée.

Art. 4.

Il sera connu des contraventions détaillées dans les articles précédents :

Si elles ont été commises hors des eaux territoriales et par des individus faisant partie de l'équipage d'un bâtiment national, par le juge du premier port de relâche dudit bâtiment.

Si elles ont été commises dans les eaux territoriales par des individus faisant partie de l'équipage d'un navire quelconque, national ou étranger, par le juge du premier endroit où abordera le navire, ou par le juge du lieu où les délits ont été commis.

Art. 5.

La présente loi cessera d'être obligatoire dès que la Convention du 14 mars 1884 cessera elle-même d'être obligatoire à Costa-Rica.

Le Pouvoir exécutif est chargé de faire connaître le jour à partir duquel la Convention et la loi entreront en vigueur.

Donné en la salle des séances du Palais National, à San José, le 5 avril 1886.

Nécrologie.

M. Gife, Directeur général des postes et télégraphes de Belgique.

M. Gife (François-Joseph), Directeur général des postes et télégraphes de Belgique est mort à Bruxelles le 10 Mai dernier, à l'âge de 71 ans, après une très courte maladie. Il avait succédé, il y a dix-huit mois à peine, au regretté M. Vinchent et avait été précédemment, pendant un demi-siècle, attaché au service des postes dont il avait franchi successivement tous les grades jusqu'à celui d'Inspecteur général qu'il occupait depuis 1880.

Dans le cours de cette longue carrière si honorablement remplie, M. Gife avait eu l'honneur de collaborer notamment à l'établissement de l'Union générale des postes. Délégué belge au premier Congrès postal de Berne en 1874, il peut être considéré comme l'un des édificateurs les plus actifs de cette œuvre importante. Il fut délégué ensuite à la Conférence postale de Berne de 1876, ainsi qu'aux Congrès postaux de Paris et de Lisbonne. Il prit la part la plus large aux travaux de ces assemblées et les comptes-rendus de leurs délibérations témoignent du rôle brillant qu'il y a rempli.

Les obsèques de M. Gife ont eu lieu à Saint-Josseten-Node le 14 Mai; trois discours très émus y ont été prononcés, le premier par M. Stassin, Directeur de l'Administration des postes belges, qui a retracé la longue carrière postale de l'éminent défunt et c'est à ce discours que nous avons emprunté les renseignements qui précèdent.

Le second a été prononcé par M. Delarge, Directeur des télégraphes, et nous nous faisons un devoir de le reproduire in-extenso, comme se rapportant plus spécialement à l'objet de notre journal.

Messieurs,

„La carrière si longue et si bien remplie ainsi que les mérites du fonctionnaire éminent dont nous déplorons la perte viennent de vous être retracés d'une manière

complète; vous avez pu apprécier l'étendue de ses connaissances, son ardeur au travail, son esprit d'initiative, les services signalés qu'il a rendus, non seulement à son pays, mais encore aux pays étrangers, et vous avez compris que Gife plaçait au-dessus de toutes les satisfactions celle de l'accomplissement du devoir et que son ambition consistait à mettre le service postal belge à la tête des Administrations similaires du monde entier.

„Un tel résultat, Messieurs, suffirait pour rendre impérissable le souvenir de l'homme qui, pendant la plus grande partie de son existence et jusqu'au seuil même de la tombe, s'est livré à de si louables efforts.

„Aussi, je m'abstiendrais de prendre la parole si je n'avais à cœur d'apporter ici l'expression des vifs regrets que cause au personnel des télégraphes la mort de son Directeur Général.

„Tous ceux qui ont eu avec Gife des relations intimes savent quelle était la bonté de son caractère et combien était grande sa simplicité. Les fonctions supérieures qui lui étaient dévolues depuis un an et demi n'avaient nullement altéré ses sentiments d'extrême bienveillance. Il aimait, il est vrai, à se revêtir d'apparences de froideur, mais, en réalité, son âme était sensible et généreuse, il ne sévissait qu'à regret et toujours il était heureux de se rendre utile.

„Sous le rapport de l'intelligence, notre regretté Directeur général était à la hauteur de la lourde tâche qui lui incombait. Les questions relatives à la télégraphie et à la téléphonie lui étaient, en règle générale, moins familières que celles qui avaient trait à la correspondance par voie postale, mais son esprit éclairé, son jugement sain, sa facilité d'assimilation et son expérience des affaires en faisaient un administrateur distingué.

„Aujourd'hui, hélas, toutes ces belles facultés sont éteintes, mais il nous reste une consolation, Gife, c'est la certitude que vos vertus ont déjà reçu leur récompense dans une vie meilleure.

„Adieu, Gife, adieu.“

Un troisième discours prononcé par M. Fassiaux, Secrétaire général au Département des chemins de fer, postes et télégraphes qui a pu suivre M. Gife de l'œil, depuis de longues années, dans le développement de sa carrière administrative, confirme tout ce qui en a été dit au point de vue postal et télégraphique: „Quand je puis dans mes souvenirs, dit M. Fassiaux, je le revois chaque fois à la hauteur de ses fonctions et doué de toutes les qualités d'un administrateur de premier ordre.“

Quel plus bel éloge peut-on faire de cet homme de bien et quel noble exemple que celui de ce fonction-

naire qui a servi son pays pendant plus de *cinquante ans*, sans que jamais un reproche ait pu lui être adressé.

M. le chevalier A. Berliri.

Nous venons d'apprendre avec le plus vif regret la mort récente de M. le chevalier A. Berliri, chef de section à la Direction générale des télégraphes du royaume d'Italie.

M. Berliri est mort à Rome, presque subitement, à l'âge de 48 ans, laissant une veuve et trois fils auxquels les tristes préoccupations de l'avenir rendent plus pénible encore l'amertume de cette séparation prématurée.

Un grand nombre de nos lecteurs ont eu l'occasion de connaître et d'apprécier M. Berliri qui a pris une part active à toutes les Conférences télégraphiques internationales, depuis celle de Rome (1871) où il a figuré comme secrétaire-adjoint. A St-Petersbourg, à Londres, à Berlin il a constamment accompagné son Directeur général M. le Commandeur d'Amico, et la grande compétence administrative qu'il avait acquise en servant sous les ordres de ce chef éminent lui a permis de rendre les plus utiles services dans les travaux des Commissions, où il intervenait comme fonctionnaire attaché à la délégation italienne.

La perte de M. Berliri sera vivement sentie par les nombreux amis que son caractère ouvert et loyal lui avait faits dans tous les pays de l'Union; elle a causé aussi une profonde tristesse dans l'Administration à laquelle il appartenait depuis de longues années, et nous apprenons combien la disparition imprévue de ce fonctionnaire que l'on espérait voir monter aux plus hauts grades de la carrière télégraphique, a douloureusement impressionné tous ses collègues et subordonnés. Nous nous associons pour notre part au deuil de sa famille et lui transmettons nos respectueux sentiments de condoléance.

Thomas Crampton.

Thomas Crampton, l'illustre ingénieur que l'Angleterre vient de perdre récemment, est connu surtout comme l'inventeur de la locomotive qui porte son nom. Mais son esprit inventif s'est porté successivement sur diverses branches de la science et nous empruntons au journal *l'Ingénieur-Conseil* les renseignements suivants qui prouvent qu'il s'est notamment occupé de la télégraphie:

La probabilité d'une communication télégraphique sous-marine entre la France et l'Angleterre paraissait encore éloignée. Le plan était désapprouvé par plusieurs ingénieurs d'Angleterre, et tous les ingénieurs français le déclaraient impossible. Des entrepreneurs renommés par leur hardiesse et leur rondeur en affaires refusèrent d'en entreprendre la

construction et le public, quand l'appel de fonds lui fut adressé par l'entremise d'une excellente direction, au moyen d'un prospectus, ne souscrivit que pour 300 livres sterling. Le délai accordé pour l'accomplissement des conditions de la concession n'avait plus que 7 semaines à courir.

Les choses étaient dans cet état lorsqu'on s'adressa à M. Crampton, qui avait, comme actionnaire, de grands intérêts dans l'entreprise. Il exprima sa confiance dans la possibilité d'exécuter le projet; et il s'engagea, non seulement à donner une forme pratique à la portion technique et mécanique du travail, sous sa propre responsabilité, mais à procurer la moitié du capital nécessaire. En 7 semaines, les moyens et la manière de mettre à exécution une entreprise comme on n'en avait jamais connu auparavant furent combinés; la forme de câble propre à satisfaire à tous les besoins du cas fut décidée; les machines nécessaires pour sa fabrication furent inventées, dessinées, construites et dressées; le câble lui-même fut fabriqué, et le 25 Septembre 1851 il était posé au fond de la Manche avec un succès complet, bien que les navires mis à la disposition de M. Crampton eussent été reconnus ne pas convenir pour ce genre de travail, circonstance qu'on n'avait pu éviter sur le moment à cause du pressant besoin d'agir promptement. Ainsi probablement c'est à l'activité et au talent de M. Crampton, ainsi qu'à la courageuse fermeté avec laquelle il persévéra dans sa conviction de la praticabilité d'un projet qui était presque universellement condamné par les hautes autorités comme chimérique, que le public doit la possession actuelle d'un télégraphe sous-marin.

Il est difficile d'imaginer un trait d'activité industrielle plus saisissant que celui-là. Sur notre continent on considérerait comme une idée folle le projet de réussir en 7 semaines à réaliser un capital suffisant pour une entreprise deux fois condamnée, à faire l'étude d'un câble et des machines pour le fabriquer et enfin à fabriquer et à poser ce câble. Crampton a non seulement osé concevoir un tel projet; mais il a eu l'énergie et le talent nécessaire pour le mener à bonne fin. Aussi l'on peut dire qu'il a contribué plus que personne au succès de la télégraphie sous-marine.

Bibliographie.

Le tirage des mines par l'électricité, par M. Paul F. Chalon, ingénieur des arts et manufactures.

Paris, librairie polytechnique Bandry et C^{ie}, éditeurs, rue des Saints-Pères 15. Même maison à Liège.

Un volume in-18 Jésus, cartonné, de 276 pages, avec 90 figures dans le texte; prix fr. 7,50.

C'est un ouvrage essentiellement pratique et d'une utilité journalière que M. Chalon vient de publier; après avoir résumé dans le langage le plus clair et en quelques formules, les données indispensables sur les sources d'électricité, les unités électriques, les lois générales des courants, il passe à la théorie des amorces électriques qui constitue la base de son travail. La deuxième partie traite du matériel et de l'outillage; elle décrit les divers systèmes d'amorces, la manière de les pré-

parer pour en obtenir l'effet utile, les conducteurs à employer pour le tirage des mines, les divers explosifs en usage, piles, appareils d'induction, machines électriques à frottement ou par influence, etc. La troisième partie enfin est consacrée aux applications et à la mise en pratique; elle donne des conseils sur l'installation et la vérification des circuits et fait ressortir les avantages et l'économie qui résultent du tirage des mines par l'électricité.

Ce qui distingue ce traité c'est le soin mis par l'auteur à condenser ses renseignements dans des tableaux qui facilitent singulièrement les recherches et à accompagner toutes ses explications de figures très claires et disposées avec art. Ajoutons que le format du livre et le choix des caractères contribuent pour une large part à en rendre la lecture à la fois agréable et facile.

Aufgaben aus der Elektrizitätslehre, par M. le Dr Robert Weber, professeur à l'académie de Neuchâtel. Editeur, Julius Springer Berlin.

Un vol. in-8° de 176 pages avec des figures intercalées dans le texte.

Dans la pensée de combler une lacune, M. le Dr. Weber a recueilli une série de problèmes suivis de leurs solutions pour faciliter l'enseignement pratique de toutes les branches de la science de l'électricité.

L'auteur ne croit pouvoir mieux expliquer la pensée qui l'a inspiré dans le choix et la rédaction de ses problèmes qu'en citant l'opinion qu'a émise à ce sujet l'illustre Sir William Thompson dans son ouvrage, sur les unités électriques de mesures (*Electrical Units of Measurements*, 1883): „ On ne pourrait guère commettre „ une plus grande erreur que celle de considérer les „ applications pratiques de la science comme n'ayant „ aucune importance. Ces applications sont l'âme et „ la vie de la science, et de même que les grands progrès réalisés dans les sciences mathématiques sont „ résultés de la nécessité de résoudre les problèmes de „ la plus grande utilité pratique, les progrès les plus „ importants de la physique, depuis ses débuts jusqu'à „ nos jours, doivent être attribués au désir et aux efforts „ des savants de rapporter au bien de l'humanité leurs „ connaissances des propriétés de la matière. J'ai dit „ souvent que l'on a déjà une notion d'un phénomène, „ quand on peut le mesurer et l'exprimer numériquement, tandis que si l'on n'est pas en état de le faire, „ on ne possède pas même une idée élémentaire d'une „ chose “.

L'ouvrage de M. le Dr. Weber est divisé en trois chapitres comprenant l'électricité technique, l'électricité dynamique, avec l'indication des unités de mesures

absolues, et enfin des tables de mesures destinées à faciliter les calculs, et dont la plus grande partie sont une reproduction des résultats obtenus par les physiciens les plus renommés.

Nous nous bornons à signaler ce recueil de problèmes et solutions qu'il ne nous a pas été possible d'examiner à fond. Il est destiné à la fois au corps enseignant et aux élèves qui y trouveront l'occasion d'exercer leur intelligence et leur mémoire.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

Society of Telegraph-Engineers and Electricians, Rules and regulations recommended for the prevention of fire risks from electric lighting; une petite brochure de 7 pages; E and F. N. Spon, 16 Charing Cross, Londres, 1888.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1888.

N° 7. — Das belgische Post- und Telegraphenwesen im Jahre 1886. — Die Entwicklung des Telegraphenwesens in China. — Kleine Mittheilungen.

N° 8. — Der optische Telegraph zwischen Berlin und Coblenz. — Die britische Post- und Telegraphenverwaltung im Jahre 1886/1887. — Kleine Mittheilungen.

Bulletin de la Société internationale des électriciens, tome V, 1888.

N° 46. — *Seligmann-Lui*. Système de transmission sur les câbles sous-marins de M. Ader. — *M. Mascart*. Sur la mesure de l'éclairement. — Chronique scientifique.

Elektrotechnische Zeitschrift, 9^e année, 1888.

N° 8. — *Dr. Leonh. Weber*. Mittheilungen betreffend Untersuchungen über atmosphärische Elektrizität. — *Dr. F. Auerbach*. Dynamoelektrische Untersuchungen. — *Dr. F. Dehms*. Ueber die Form des Leiters von elektrischen Kabeln. — *O. Canter*. Gegensprechmethode von Santana. — Kleine Mittheilungen.

N° 9. — *Ing. Em. Berg*. Ueber Kompass-Deviationen und Kurs-Bestimmungen auf See. — *W. Kohlrausch*. Zur Blitzableiterfrage. — Die Bell-Telephon-Prozesse. — Kleine Mittheilungen.

Bulletin de la Société belge d'électriciens, tome V.

N° 3. — *R. Courtoy*. Note sur les paratonnerres. — *W. Case*. Transformation de l'énergie chimique d'oxydation du carbone en énergie électrique. — Le molecularium de Berliner. — Chronique de l'électricité.

Journal of the Society of Telegraph-Engineers and Electricians, vol. XVII.

N° 72. — *R. von Fischer Treuenfeld*. The present state of fire telegraphy. — *A. W. Rücker*. On the optical demonstration of electrical stress. — Abstracts.

Revue internationale de l'électricité et de ses applications, tome VI, 4^e année.

N° 56. — Transformateur de courant continu de Jehl et Rupp. — Nouveau régulateur électro-thermique de température. — Eclairage électrique automatique des trains. — Auxanoscope électrique de M. Trouvé. — Académies et Sociétés savantes. — Chronique.

N° 57. — *G. Fournier*. Stations centrales d'éclairage électrique; alimentation au moyen de moteurs indépendants. — Système d'éclairage électrique Bernstein. — Diapason électromagnétique. — La grêle et l'électricité. — Télégraphe de sûreté dit araignée électrique de M. E. Bettelsheim. — Académies et Sociétés savantes.

Centralblatt für Elektrotechnik, vol. X.

N° 11. — Rundschau. — *M. Baumgardt*. Zur Theorie des Herrn Dr. Frölich. — *A. Volker*. Ueber die Messung hoher Potentiale mit dem Quadrant-Elektrometer. — Kleinere Mittheilungen.

N° 12. — Rundschau. — Zur Frage des Anschlusses von Blitzableitern an Gas- und Wasserleitungsrohre. — *W. E. Fein*. Neuerungen in der Form und Anordnung von Telephon-Apparaten. — Fortschritte auf dem Gebiete des elektrischen Nachrichtenwesens.

La lumière électrique, X^e année, tome XXVII.

N° 17. — *C. Reignier*. Etude sur une machine à disques. — *A. Palaz*. Sur les conditions d'équilibre des fils téléphoniques et des fils de bronze phosphoreux. — *J. Luvini*. Sur quelques théories relatives à l'électricité atmosphérique. — *E. Dieudonné*. La traction électrique des tramways. — *W. C. Rechniewski*. Sur un nouveau dispositif de régulateur électrique. — *E. Meylan*. L'éclairage électrique du carrousel militaire au Palais de l'Industrie. — Revue des travaux récents en électricité. — *J. Bourdin*. La canalisation électrique à Paris. — Faits divers.

N° 18. — *C. E. Guillaume*. La mesure des températures par les procédés électriques. — *F. Larroque*. Etude sur l'origine de l'électricité atmosphérique et sur les grands phénomènes de l'atmosphère. — *A. Palaz*. Interrupteur de courant de M. Lecoultré. — *C. Decharme*. Rapports entre le magnétisme et les actions mécaniques. — *C. Reignier*. Etude sur une machine à disques. — *E. Meylan*. La station centrale de la ville de Mende. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondances spéciales de l'étranger. — Faits divers.

N° 19. — *W. Fritsche*. Sur les stations centrales d'éclairage électrique, leur installation et leur rapport économique. — *G. Richard*. Détails de construction des machines dynamos. — *L. Palmieri*. Note sur l'électricité atmosphérique. — *E. Zetzsche*. Nouveaux appareils pour une station téléphonique centrale. — *C. Decharme*. Galvanomètre à déplacement latéral. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

Zeitschrift für Elektrotechnik, VI^e année.

N° 5. — *G. Bracchi*. — Messung des Coëfficienten der gegenseitigen Induction zweier Leiter und der Selbst-Induction. — *Dr. R. Lewandowski*. Ueber eine neuartige Influenzmaschine. — *Dr. R. Ulbricht*. Ueber einige Vereinfachungen der Berechnung von Stromverzweigungen und ihre Anwendung auf concrete Fälle. — *Teufelhart*. Versuch, die Sichtbarkeit des Nordlichts in unseren Breitegraden aus Aehnlichkeiten mit der Influenz-Elektrismaschine zu erklären. — *Dr. St. Doubrava*. Studien über direct wirkende Bogenlampen. — *H. Discher*. Neue Gegen-sprech-Methode von Santana. — *F. Streintz*. Experimentale Untersuchungen über die galvanische Polarisierung.

The Telegraphic Journal and Electrical Review, vol. XXII.

N° 543. — The Government and the Telephone Companies. — Fire-telegraphy and false alarms. — *F. H. Pomeroy*. A simple test for determining the resistance of an earth. — Lord Crawford's electric lighting bill. — Notes.

N° 544. — Transformers *versus* accumulators. — *A. Watt*. Electrolysis of lead salts. — *F. E. Nipher*. The volt, the ohm, and the ampere. — *Pr. E. Houston*. On some early forms of electric furnaces. — American notes. — Notes.

N° 545. — Railway accidents; position of block instruments. — *L. S. Powell*. On „flashing“ carbon filaments at different temperatures. — Employment of telephones on submarine cables. — *Dr. L. Duncan, T. Hutchinson et G. Wilkes*. Experiments on induction coils. — Notes.

N° 546. — British Railways. — *L. S. Powell*. On „flashing“ carbon filaments at different temperatures. — *Sir William Thomson*. On a new composite electric balance. — Durability of hard drawn copper telegraph wire. — *W. L. Puffer*. A study of certain errors in the constant shunt method. — *W. H. Preece*. On the heating effects of electric currents. — Notes.

Elektrotechnische Rundschau, V^e année.

N° 5. — *Dr. K. Strecker*. Elektrotechnische Benennungen und Bezeichnungen. — *Ing. Th. Schwartz*. Neuere Ansichten über Elektrizität. — *Dr. A. Elsass*. Kritische Untersuchungen über Sekundärelemente. — *Dr. Edm. Hoppe*. Prioritätsfrage. — Kleine Mittheilungen.

The Electrician, vol. XX.

N° 519. — Notes. — The rise and progress of telephony in the United Kingdom. — *H. D. Wilkinson*. Letters for learners and un-professional readers. — *W. H. Preece*. The application of electricity to lighting and working. — Electric traction on the underground railway. — New accumulator and electrolier switches. — *W. E. Sumpner*. The variation of the coefficients of induction. — Synchronous multiplex telegraphy. — *W. H. Preece*. On the heating effects of electric currents.

N° 520. — Notes. — *R. P. Sellon*. Continuous-current transformation. — *J. A. Fleming*. Notes on alternate currents. — Lightships and the telegraph. — *H. D. Wilkinson*. Letters for learners and un-professional readers. — American notes. — Telegraphic communication with the Philippine Islands.

N° 521. — Notes. — *J. A. Fleming*. Electrical oscillations. — *Sir W. Thomson*. On a new composite electric balance. — *W. H. Preece*. The application of electricity to lighting and working. — *Dr. G. Gore*. Effect of chlorine on the electromotive force of a voltaic couple. — Telephone amalgamation. — Anglo-American Telegraph Co (Limited) *versus* la Cie française du télégraphe de Paris à New-York. — American notes.

L'Electricité, 11^e volume.

N° 16. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Le phono-signal. — Nouveau relais télégraphique dit „relais-boussole“. — Nouveau galvanomètre. — Leçons d'électricité.

N° 17. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Nouveaux dispositifs pour les lampes à arc. — Leçons d'électricité.

N° 18. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Nouveaux appareils de mesures. — Modèle d'armature pour les électro-aimants. — Leçons d'électricité.

N° 19. — Chronique de l'électricité et faits divers. — L'éclairage électrique dans les écoles. — Nouveaux appareils de mesure. — Leçons d'électricité.

Electrical Review, Vol. 12.

N° 8. — *E. Raub's* new thermo-electric battery. — A study of certain errors in the constant shunt method. — Electrical review. — Copper pipes made by electrolysis. — The underground question in Boston. — A sound receiver for submarine telegraph lines. — Telephonic news.

N° 9. — *J. H. Girdner*. The telephonic bullet-probe. — *G. P. Hachenberg*. On the electro-operations in the flight of birds. — About microphone receivers. — An electro-magnet that can pick up 800 pounds of iron and carry it about. — The Elieson motor. — The Boston underground bill.

N° 10. — The telephone decision interpreted. — Some telegraph history. — *G. W. Patterson*. Experiments on the Blake contact. — Electric light news. — *C. H. Rudd*. Testing electric light circuits.

Maandblad voor Telegraphie, 18^e année.

N° 4. — *Linckens*. Eene repliek. — *J. Raemakers*. Electricische verschijnselen op de zon. — Korte mededeelingen.

L'Electricien, tome XII.

N° 263. — Accumulateurs ou transformateurs? — *G. Roux*. Nouvelle machine Siemens et Halske à anneau Pacinotti. — Correspondance anglaise. — Faits divers.

N° 264. — *E. Hospitalier*. Les compteurs d'énergie électrique. — *J. Laffargue*. Machines électriques de la société des téléphones de Zurich. — Electricité pratique. — Correspondance anglaise. — Faits divers.

N° 265. — *E. Hospitalier*. Les compteurs d'énergie électrique. — Eclairage électrique des trains, système Timmis. — Correspondance anglaise. — Faits divers.

L'Elettricità, VII^e année.

N° 18. — *L. Gally-Boutteville*. L'elettricità ed il magnetismo nella natura e nella storia. — Rivista delle riviste. — *A. Morglia*. Il telautografo. — *G. Luvini*. Considerazioni intorno ad alcune teorie relative all'elettricità atmosferica. — Novità della scienza elettrica. — Cronaca dell'elettricità.

N° 19. — *G. Luvini*. Considerazioni intorno ad alcune teorie relative alla elettricità atmosferica. — Rivista delle riviste. — Il fono-segnale Ader. — *A. Morglia*. Orologi per gli elettricisti. — *A. del Prà*. Il trasporto della forza nell'ultimo decennio e l'industria italiana nel secolo XX. — *P. Forceri*. Macchina scrivente Morse a tamburo sostituibile. — L'ultimo prodigio della scienza. — Cronaca dell'elettricità.

N° 20. — *R. Penso*. Nuove esperienze dinamo-elettriche. — *Dott. E. Salvioni*. Poteri induttori specifici di alcuni olii. — Rivista delle riviste. — Disposizione delle batterie per dare la massima corrente in una data resistenza esterna. — Furto di elettricità. — Commutatore generale per la telefonia. — *Dott. A. Bocculari e G. Manzieri*. Nuove esperienze di cataforesi elettrica con applicazioni terapeutiche. — Cronaca dell'elettricità.

The Electrical Engineer, New series, vol. I.

N° 17. — Notes. — *E. G. Tidd*. The use of electricity for theatre lighting. — Cockburn's cut-out. — Commissions. — *G. M. Hopkins*. Experiments illustrating the principle of the dynamo. — *E. Hopkinson*. Electrical tramways.

N° 18. — Notes. — *Th. Gray*. Elementary testing suitable for electric lighting systems. — Long distance telephony. — *G. M. Hopkins*. Experiments illustrating the principle of the dynamo. — *Ed. Hopkinson*. Electrical tramways. — *J. W. Howell*. The maximum efficiency of incandescent lamps.

Nº 19. — Notes. — *J. D. F. Andrews*. Double and single earth wire systems for electric lighting. — The late sir Charles T. Bright. — The Italian exhibition. — *Prof. Stefan*. On the production of intense magnetic fields. — Trust companies. — Practical uses of the electro-magnet. — The Stöcker box-telephone.

La Electricidad, tome VI.

Nº 8. — Electro-dinamica. — *C. Flammarion*. La electricidad del cuerpo humano. — Los periodicos politicos y literarios. — Novedades cientificas. — Noticias.

Der Electro-Techniker, 6^e volume, 7^e année.

Nº 23. — Die Bekämpfung der Induction. — *W. E. Fein*. Nebenschluss-Bogenlampe für Parallelschaltung. — *L. v. Orth*. Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien. — Die elektrischen Motoren in den Vereinigten Staaten. — Zur Herstellung von Primärbatterien. — Das transportable Telephon mit Mikrophon Mixt und Genest. — Kleine Mittheilungen.

Nº 24. — Ueber die elektrostatische Anziehung der Elektroden im Wasser und in verdünnten Lösungen. — *C. Seele*. Wie Geschäfte in Elektrizität gemacht werden. — Das phonische Signal in der Untersee-Telegraphie. — Die Telephonie auf grosse Entfernung. — *L. v. Orth*. Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien. — Der neue Phonograph von Edison.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome CVI.

Nº 16. — *A. Stoletow*. Sur une sorte de courants électriques provoqués par les rayons ultra-violets. — *Alph. Berget*. Sur la variation de la conductibilité calorifique du mercure avec la température. — *Ch. Pollack*. Régulateur de lumière électrique fondé sur la dilatation thermique des fils conducteurs.

Nº 17. — *Ed. Becquerel*. Observations à propos d'une note de M. A. Stoletow. — *P. Germain*. Sur un nouveau système de communication téléphonique entre les trains en marche et les gares voisines.

Nº 18. — *J. et P. Curie*. Sur un électromètre à bilame de quartz.

Nº 19. — *R. Blondlot*. Sur la théorie du diamagnétisme. — *A. Righi*. Sur les phénomènes électriques produits par les rayons ultra-violets. — *E. Bichat et R. Blondlot*. Action des radiations ultra-violettes sur le passage de l'électricité à faible tension au travers de l'air.

Revista de Telegrafos, 1888.

Nº 186. — Reglamento especial para la instalación del alumbrado eléctrico en los teatros de Madrid. — *F. Garay*. El sonido. — Legislación telegrafica. — Responsabilidad civil del telegrafista.

Nº 187. — *F. Garay*. El sonido. — Viudas y huérfanos. — La red marítima universal. — La luz eléctrica en los teatros. — Miscelánea.

Il Telegrafista, 1888.

Nº 3. — *G. Bracchi*. Elettrometria ad uso degli impiegati telegrafici. — Note sulla posa del cavo Napoli-Ustica-Palermo. — Varietà.

The Philosophical Magazine, Vol. 25.

Nº 156. — *H. Tomlinson*. The temperature at which nickel begins to lose suddenly its magnetic properties. — *O. Heaviside*. On electromagnetic waves, especially in relation to the vorticity of the impressed forces, and the forced vibrations of

electromagnetic systems. — *R. H. M. Bosanquet*. On the use of the term „Resistance“ in the description of physical phenomena. — Intelligence and miscellaneous articles.

Bulletin international de l'électricité, 1888.

Nº 17. — *O. Lodge*. Nouvelle théorie des paratonnerres. — Revue de la semaine. — Instructions pour l'établissement des appareils de lumière électrique.

Nº 18. — Soumissions de l'installation de la lumière électrique à la gare du Nord de Bruxelles. — Revue de la semaine. — Le phono-signal Ader pour la télégraphie sous-marine.

Nº 19. — Eclairage électrique du théâtre de Genève. — Revue de la semaine. — De l'établissement des canalisations électriques dans les villes.

Nº 20. — Les communications télégraphiques entre les trains de chemins de fer et les stations. — Revue de la semaine. — De l'emploi des accumulateurs dans les stations centrales.

Elektrotechnischer Anzeiger, 5^e année.

Nº 12. — Aus der elektrotechnischen Industrie. — Mehr elektrisches Licht in Berlin in Sicht. — Aus den Patentschriften. — Elektrotechnischer Brief. — Mittheilungen und Nachrichten.

Nº 13. — Das Kunstgewerbe in der Elektrotechnik. — Aus den Patentschriften. — Zur Transformatoren-Gefahr. — Elektrotechnischer Brief. — Mittheilungen und Nachrichten.

Nº 14. — Elektrische Eisenbahn in Fabriken. — Zur Transformatoren-Gefahr. — Die telegraphische Depesche und die Telephonmittheilung als Vertragsabschlussmittel. — Die Ergebnisse der Haber'schen Versuche. — Spence- und Delta-Metall. — Mittheilungen und Nachrichten.

Bulletin de l'Electricité, 2^e année.

Nº 65. — Le téléphone Ader et la téléphonie sous-marine. — Un câble sans induction. — Sur l'établissement des appareils de lumière électrique. — Informations.

Nº 66. — L'éclairage électrique à Paris et les canalisations. — Les compteurs d'électricité. — Sur l'établissement des appareils de lumière électrique. — Informations.

Nº 67. — L'éclairage électrique et les incendies. — Système de communication électrique entre les trains en marche et les gares voisines. — Nouvelle machine Siemens. — Informations.

L'Ingénieur-Conseil, 10^e année.

Nº 13. — *H. Cloeren*. Conditions d'équilibre d'un fil de bronze phosphoreux tendu entre deux appuis.

Nº 14. — L'éclairage électrique au Conseil municipal de Paris.

Crónica científica, XI^e année.

Nº 251. — Aparato electrolitico para el desprendimiento de gases en los análisis eudiométricos.

L'Electricité russe, 1888.

Nºs 5-6. — *W. Tchikoleff*. Recherches sur la pile Hassner. — L'état actuel de l'électrotechnique. — Cours systématique d'expériences du domaine de l'électricité dynamique.

Le Moniteur industriel, vol. XV.

Nº 16. — *F. Lucas*. Résolution des équations par l'électricité. — Fabrication de tubes en cuivre électrolytique. — Nouveau bateau sous-marin.

Nº 17. — Régulateur de lumière électrique fondé sur la dilatation thermique des fils conducteurs. — De l'utilisation

des ordures ménagères pour la production de la lumière électrique.

N° 19. — Transport de l'électricité par la vapeur. — Lampes à incandescence de haute puissance lumineuse.

L'Industria, vol. II.

N° 17. — Stazione centrale d'illuminazione elettrica a Milano.

N° 18. — Stazione centrale d'illuminazione elettrica a Milano. — *W. A. Anthony.* Le misure elettriche considerate specialmente dal punto di vista pratico.

N° 19. — Metodo per misurare le correnti elettriche di grandi intensità.

Revue administrative, VI^e année.

Nos 16-19. — Postes et télégraphes.

Nouvelles.

Protection des câbles sous-marins. — La Convention internationale du 14 Mars 1884, relative à la protection des câbles télégraphiques sous-marins, est entrée en vigueur le 1^{er} Mai de cette année. Les pays contractants sont l'Allemagne, la République argentine, l'Autriche-Hongrie, la Belgique, le Brésil, la république de Costa-Rica, le Danemark, la république Dominicaine, l'Espagne, les Etats-Unis d'Amérique, la France, la Grande-Bretagne, la Grèce, la république de Guatemala, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas, le Portugal, la Roumanie, la Russie, la république du Salvador, la Serbie, la Suède et la Norvège, la Turquie et la république orientale de l'Uruguay.

Nous terminerons dans les prochains numéros de ce journal la publication des documents relatifs à ce traité international d'un si haut intérêt pour le service télégraphique en général et notamment pour la sécurité des grandes communications qui réunissent entre elles les différentes parties du monde. Rappelons en attendant que le texte principal de la Convention a été donné intégralement dans notre VIII^e volume (1884), à la page 96; il reste à reproduire une Déclaration explicative concernant le sens précis des termes des articles 2 et 4 de la Convention, qui a été adoptée postérieurement, et le Protocole final qui a fixé la date de la mise en vigueur. Quant aux dispositions prises dans les différents Pays contractants pour assurer l'exécution de la Convention, elles ont été publiées dans ce journal, au fur et à mesure qu'elles nous ont été communiquées et nous en compléterons la série aussitôt que les derniers textes nous seront parvenus. Pour faciliter les recherches de nos lecteurs nous donnerons alors une table spéciale des numéros du Journal et des pages où figurent ces documents.

* * *

Chine. — Ce n'est pas la C^{ie} Great Northern Telegraph, comme nous l'avons annoncé par erreur dans le dernier Numéro du *Journal télégraphique*, mais la maison Jardine et Matheson qui a effectué l'immersion du câble entre l'île de Formose et les îles Pescadores. La même entreprise avait précédemment établi aussi la communication sous-marine entre le continent et l'île de Formose.

* * *

Italie. — La maison Pirelli et C^{ie} de Milan a terminé avec un plein succès, le 25 Mars dernier, l'immersion du câble Naples-Ustica-Palermo. Ce travail a été effectué en exécution de la Convention approuvée par la loi du 15 Avril 1886, dont nous avons reproduit les principales dispositions dans notre Numéro du 25 Novembre 1887 (vol. XI, p. 249).

Le nouveau câble se compose de deux sections:

La première part de Palermo et aboutit à l'île d'Ustica; elle a été posée le 26 Janvier 1888 et sa longueur est de kilom. 67,950

La seconde partant de l'île d'Ustica, „
atterrit à Naples; elle a été posée le
25 Mars 1888 et sa longueur est de . „ 330,000

Le développement total des nouveaux câbles immergés atteint donc . kilom. 397,950

* * *

Amérique. — La Compagnie française du télégraphe de Paris à New-York relève, dans une certaine mesure, à partir du 1^{er} Juin prochain, les taxes des correspondances à destination des Antilles ou Indes occidentales par la voie Key-West. Une mesure analogue a été prise par cette Compagnie pour les correspondances à destination de Terre-Neuve dont la taxe a été portée de fr. 0,60 à fr. 1,25 par mot.

Ces modifications de taxe ne sont pas applicables aux autres Compagnies transatlantiques et notamment au câble de Brest de la Compagnie Anglo-American.

* * *

Interruptions et rétablissements de lignes.

	Date de l'interruption. Date du rétablissement.	
Ligne de Sibérie entre Boussé et Nijné Bielitzowo	27 Avril 1888.	27 Avril 1888.
Câble Hongkong-Haiphong	28 „ „ 30 „ „ 7 Mai „ 11 Mai „	
Ligne Akyab-Rangoon	30 Avril „	1 ^{er} Mai „
Câble Hongkong-Saigon	28 „ „	7 „ „
Communication avec Bissao	2 Mai „	Encore interrompue.
Ligne de Sibérie, entre Albazine et Ignachino	9 „ „	15 Mai 1888.
Câble St-Vincent-Barbade	12 „ „	22 „ „
Ligne Saigon-Bangkok	15 „ „	Encore interrompue.